F,O

<36621141720016
S
<36621141720016
Bayer. Staatsbibliothek

Phys. Sp. ~~277 m~~
241.
m
Phys. Spec. Nr. 277 m
~~Phys. Spec.
p. 336.~~
R

Beyträge

zur

Erweiterung und Vervollkommnung

der

Elektricitätslehre

in theoretischer und practischer Hinsicht;

worin unter andern neuen Versuchen auch das Abspringen des Blitzes von der Wetterstange an der Maschine sichtbar dargestellt wird.

Von

Meingosus Gälle,

geistlichem Rathe, der Theologie und Philosophie Doktor und d. Z. Superior in Maria-Plain nächst Salzburg.

Salzburg 1813.

In der Mayer'schen Buchhandlung.

Seinen Freunden

in

Salzburg

gewidmet

vom

Verfasser.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorrede.

Rastlosen Bemühungen großer Naturforscher älterer und jüngerer Zeit verdanken wir die schönen Ansichten und Aufhellungen, die wir in dem elektrischen Fache besitzen. Es fehlt uns auch nicht an einer Menge Schriften, die uns alles, was auf diesen schönen Zweig der Naturwissenschaft einige Beziehung hat, in systematischer Ordnung darstellen: indessen läugnet doch Niemand, daß man jenen Gipfel der Vollkommenheit, deren dieses Fach fähig ist, noch nicht erreichet hat, und daß man sich nicht verwegen bemüht, durch neue Entdeckungen und Kunstgriffe die vorhandenen Kenntnisse zu erweitern uud zu vervollkommnen. Die Natur, sagt Herr Doktor und Professor Weber, der sich hierin unsterblichen Ruhm erwarb, (Theorie der Elektricit. Landshut 1808 in der Vorrede) treibt in den elektrischen Erscheinungen recht ihr Spiel; sie

schwelget, so zu sagen, mit ihrer Kraft, und äussert sie in üppiger Fülle. Dieses ist es, was jeden denkenden Liebhaber elektrischer Versuche ermuntern soll, auf neue Entdeckungen auszugehen, in schmeichelhafter Erwartung, wo nicht durch tief angelegte Kunstgriffe, zum wenigsten durch Zufall die Natur über einer neuen Schwelgerey zu ertappen: und welch Vergnügen, wenn man so glücklich ist!

Ich wenigstens wurde, seitdem die Naturlehre, und die Aufsicht über ein kleines physikalisch-mathematisches Cabinet meine Berufsbeschäftigung war, durch den Zauber elektrischer, besonders theoretisch-elektrischer Versuche dahin gerissen, daß ich aus allen naturwissenschaftlichen Fächern das elektrische zu meinem Lieblingsfache wählte. Nicht unglücklich trieb ich es, bis andere Beschäftigungen meinen Maschinen Ruhe gebothen, ohne jedoch die ihnen einmahl geschenkte Liebe in meinem Herzen zu ersticken.

Hieraus muß man sichs erklären, wie ich mich in einem höhern Alter, und selbst in dem Berufe eines öffentlichen akademischen Lehrers der Gottesgelehrsamkeit entschließen konnte, mir einen elektrischen Apparat anzuschaffen, der Aufsehen machte. Eine Neigung, die bisher nur schlummerte, erwachte nähmlich, und spornte mich an, zur

Würzung meiner Erhohlungsstunden ihr Gehör zu geben. Es geschah, und mein Zweck war, alles, was ich in meiner Jugend im Kleinen that, itzt ins Große zu treiben. Dieser ward erreicht, und meine theils neuen, theils alten Versuche erwarben Beyfall, selbst bey denjenigen, die sich ihres Berufes wegen mit diesem Fache befassen mußten. Hätte ich diesen und andern gelehrten Freunden, deren Nahme rühmlichst durch Schriften bekannt ist, gefolget, so wäre schon damahls etwas davon bekannt geworden; es unterblieb aber, und würde auch itzt noch unterblieben seyn, hätte mich nicht eine höhere Begünstigung auf einen Posten gesetzt, wo ich mit mehr Musse tiefere Betrachtungen, und häufigere Versuche über Alles anstellen konnte. Da nun beydes geschah, so wage ich es, dem Publicum das Resultat meiner bisherigen Bemühungen vorzulegen, in der Hoffnung, durch keine alltägliche Waare seinen gerechten Unwillen auf mich zu laden.

Ich arbeitete vorzüglich für den Theoretiker, ohne jedoch des Praktikers zu vergessen. Hand in Hand wandern hier Theorie und Praxis ihre Wege fort, und auf jedem Blatte soll auch der bloße Liebhaber etwas zu seiner Nahrung finden.

Das Ganze zerfällt in achtzehen Hauptstücke, wovon die ersten vier die Materialien zu dem in

dem fünften aufzuführenden Gebäude der Theorie der kleistischen Flasche liefern. Es handelt nähmlich das Erste von den Eigenschaften des elektrischen Princips überhaupt, und von denen, welche es mit dem Blitze laut neuer und alter Versuche, die nebst den practischen Vortheilen, dieselben hervorzubringen, aufgeführt werden, gemeinschaftlich besitzt, insbesondere. Auch erscheint hier der einfache oder Leiterfunke mit einer Kraft, die manche mißkennen, und nicht zu benützen wissen.

Da die kleistische Flasche eine gläserne Maschine ist, so untersucht das Zweyte das Verhältniß des belegten und unbelegten, isolirten und nicht isolirten Glases auf einem nicht viel betretenen Wege. Aus §. 35. a. erhellet, daß ich einen Uebergang des elektrischen Princips von einem Körper in den andern zulasse, was allerdings mit den Vorstellungen einiger unserer neuesten Naturforscher im Wiederspruche steht: allein, wenn man gleich und gerne zugibt, daß die Elektricität eine Flächenpolarität, das Resultat einer Differenzirung zweyer Kräfte, und die Mittheilung derselben die Erzeugung einer ähnlichen Differenzirung in einem Körper, der selbst ein ursprüngliches zur Zeit indifferentes E hat, ist; so folgt daraus meines Erachtens nicht, daß diese Erregung der Differenz in dem Körper B nicht durch

den Uebertritt einer der getrennten Kräfte des Körpers A bewirkt werde, oder daß dieser Uebertritt gar unter die unmöglichen Dinge gehöre. Die Elektricität, sagt Herr Doktor Weber, welche sich an den Oberflächen überall durch Anziehen und Abstossen äufsert, ist nichts anders, als Ausdruck zweyer Differenzen = zweyer entgegengesetzter Kräfte = + E und — E, die aus der Flächenindifferenz (Synthese) = E enstanden sind:

Das elektrische Leben besteht daher im Conflicte zweyer frey gewordener Kräfte, deren eine vom positiven Charakter = Expansion, und die andere vom negativen Charakter ist = Contraction, und die über die Körperflächen ausgegossen, zur Vereinigung trachten — zur Indifferenz zurückstreben. In der oben angerühmten Schrift. §. 28. Wenn die freyen Kräfte zur Indifferenz zurückstreben, so mag es für sie gleichviel seyn, ob sie dieselbe in der eigenen, oder einer fremden Fläche erzielen. Da sich nun sowohl hierin, als in dem Uebertritte selbst kein Wiederspruch zeigen läßt, und ich die Erklärung mancher Erscheinungen dadurch erleichtert finde, so wird es mir ebenso wenig, als andern, die sich sonst mit Herz und Munde zur neuesten Philosophie, doch ohne Sklavensinn, bekennen, verarget werden, wenn ich von einem Uebertritt und Abzuge des elektrischen Prin-

cips spreche. „Wenn ein elektrisirter Körper" (so sagt vor mir der würdige Herr Professor Hildebrand, dem man das gehörige Gewicht nicht absprechen wird) „einem andern Elektricität mittheilt, „so daß sie einander nicht unmittelbar berühren, „sondern zwischen beyden Luft ist, so entsteht Licht, „das man von seinem Ursprunge elektrisches „Licht nennt. Dieses Licht entsteht allemahl „durch Vereinigung des + E und — E „zweyer Körper, es mag nun jedes von beyden sei„nen eigenen Ursprung haben, oder von dem ent„gegengesetzten durch Vertheilung bewirkt worden „seyn." Anfangsgründe der dynamischen Naturlehre. Erlangen. 1807. §. 976.

Das Dritte und Vierte von der Verschiedenheit der Elektricitäten und der Elektricität durch Vertheilung liefern wenig Neues, nur suchte ich durch eine gute Zusammenstellung der Versuche alles anschaulich zu machen. Desto mehr Eigenthümliches sollte das Fünfte von der Theorie der Elektrisirmaschine und der kleistischen Flasche aufweisen. Im Sechsten von dem Verhältniß des elektrischen Glases zu seinen Belegungen durchwanderte ich den weiten Weg, auf welchen Einige zwar einen Fuß gesetzt, ihn aber gleich nach dem ersten Schritte wieder zurückgezogen haben. Hier erblickt man eigentlich das vielfältige

und wunderbare Spiel der bey den beyden Elektricitäten thätigen Kräfte. Ich fand Gelegenheit ebenfalls hier unter andern den Grund der in dem entladenen Glase zurückbleibenden Elektricität, und der durch die Entladung abgeänderten und umgekehrten Elektricitäten der Belegungen zu untersuchen, und einige unrichtige Vorstellungen über dieselben zn berichtigen. Das Siebente betrachtet das mit theoretischem Auge, was die Empirie des zweyten demselben zur bloßen Auschauung dargestellt hatte. Im 136. §. wagte ich bey der Unzulänglichkeit der übrigen Erklärungen des Unterschiedes der stumpfen und spitzigen elektrisirten Körper in Rücksicht des Ausströmens eine neue, die wenigstens mich vollkommen beruhiget.

Das Achte wendet das, was man im Siebenten erfuhr, kurz auf die kleistische Flasche an. In der Bearbeitung des Neunten von der Capacität des Glases gerieth ich auf ein un= oder doch zum wenigsten äußerst wenig bearbeitetes Feld. Es enthält unter andern den Grund einiger Erscheinungen der von mir aufgestellten Trippelflasche, welche sonst unerklärbar blieben. Die Eigenschaften dieser, und der Doppelflasche beschäftigen das Zehnte und Eilfte Hauptstück. Will man die allda abgehandelten Erscheinungen unter die Spielereyen rechnen, so habe ich nichts entge=

gen; indessen wären es doch Spielereyen von nicht gemeiner Art, und es würde schlecht mit dem Theoretiker stehen, wenn er sie nicht zu erklären wüßte, was ihm leicht bey der Trippelflasche begegnen könnte; vielleicht eben so leicht, als es mir selbst anfangs begegnete. Das Zwölfte beleuchtet kurz aus der Theorie der kleistischen Flasche die Eigenschaften des Harzelektrophors, wie sonst umgekehrt Andere gerne jene aus diesen zu erklären pflegen. Das Dreyzehnte sollte unter allen am willkommensten seyn: es enthält den unlängst von mir entdeckten Vortheil, das nur zu oft beobachtete Abspringen des Blitzes von der Wetterstange in das Innere des Gebäudes, an der Maschine sichtbar darzustellen; wobey die Ursache, und die Gegenmittel augenscheinlich dargelegt werden, nebst einem Paar möglichen Fällen, die jedem bey der Errichtung eines Blitzableiters die höchste Sorgfalt in der Wahl des Werkmeisters anempfehlen. Das Vierzehnte trägt zwey auffallende Versuche mit dem einfachen Funken vor, worin dieser seine Stärke und Theilbarkeit noch mehr als in dem Bisherigen zeiget.

Das Fünfzehnte beschreibt das von mir verbesserte Maschinchen, dessen man sich sonst zum Beweise der durch den elektrischen Funken ausgedehnten Luft bediente. Außer diesem Dienste läßt

es sich auch als Funkenkraftmesser brauchen, und durch die vermittelst desselben gemachten Beobachtungen beweise ich, daß die Luft nicht durch eine, vermöge der Elektricität in ihr erzeugte, Hitze ausgedehnt wird, und daß man allenfalls nicht irren möchte, wenn man der Elektricität die Hervorbringung der Kälte als Regel, und die Erregung der Hitze, welche die Versuche des van Marums meiner Meinung nach nur zweydeutig beweisen, im Falle aber ihrer Wirklichkeit als Ausnahme zuschreibt. Ein von mir zur Spielerey aufgestellter Thurm, in welchem solange der elektrische Blitz nicht einschlägt, als man nicht zu läuten anfängt, gab zum Sechszehnten, und zu einer Ausschweifung von dem in unsern Gegenden billig durch die höchsten Verordnungen verbothenen Wetterläuten, als von einer unnützen Zeit- und Kräfteverschwendung, wenn man gleich seine Schädlichkeit noch nicht beweisen kann, Anlaß. Ich nehme den von einigen unsrer größten Naturforscher als ein für die Läutenden gefährliches Werkzeug erklärten hänfenen Glockenstrick in Schutz, und zeige durch unzweifelhafte Versuche, daß er als ein äußerst schlechter Leiter, der weniger als die Mauer selbst leitet, von diesem Verdachte losgesprochen werden muß. Das Siebenzehnte ist dem Liebhaber elektrischer Taschen-

spielereyen gewidmet, und gibt über meine Zauberflasche, welche einige Mahl gelehrte Kenner elektrischer Wirkungen in Verlegenheit setzte, Aufschluß. Endlich spreche ich im Achtzehnten ein Wort über und für die medicinische Elektricität, welche an manchem Orte noch das Bürgerrecht nicht hat erhalten können. Ein Anhang, der die schönen Versuche des Herrn Doktors Schübler von Stuttgart, über den Einfluß der Elektricität auf das Blut und den Athmungsprozeß, wie sie in einem Salzburgisch-medizinisch-chyrurgischen Zeitungsblatte vom Jahrgange 1811 geliefert wurden, und die dem Naturforscher überhaupt, besonders aber dem Elektriker, eben so willkommen, als dem eigentlichen Mediziner seyn müssen, schließt nebst einem Zusatze zu §. 5., für die, welche keine Mathematiker sind, das Ganze, dessen Abriß wir hiermit im Kurzen lieferten.

In Betreff der Ordnung, ahmte ich, um hundert verdrießlichen Wiederhohlungen auszuweichen, so viel möglich dem Mathematiker nach: wählte auch nach seinem Beyspiele, der Kürze halber, willkürlich statt ganzer Wörter und Redensarten einzelne Buchstaben, die übrigens leicht, jedoch wohl zu merken sind, wenn man nicht nur lesen, sondern das Gelesene auch verstehen will.

Daß mein Zweck nicht war, eine vollständige Lehre der Elektricität zu liefern, zeigt der Titel. Ich setze Leser voraus, denen es an den ersten Kenntnissen dieser Wissenschaft nicht mangelt; und daß ich auch nicht viel schreiben wollte, beweisen die vielen bekannten Versuche, die ich, eben weil sie überall gelesen werden, entweder gar nicht, oder nur dem Nahmen nach anführte. Am wenigsten wollte ich mit fremden Federn prangen: was hier steht, gut oder schlecht, muß auf meine Rechnung geschrieben werden, und benützte ich eine fremde Stelle, so nannte ich den Verfasser und das Blatt.

Einige Mahl fand ich mich genöthiget, berühmten Gelehrten zu widersprechen; ich hoffe es aber mit so viel Anstand und Würde gethan zu haben, daß sie mir nicht böse sind.

Dort, wo sich etwas beweisen läßt, suchte ich strenge zu seyn: dem Vernunftbeweise steht die Erfahrung zur Seite: und wo es auf Meinungen ankömmt, gab ich die Gründe der meinigen an: sollte ich mich geirrt haben, so wird mir jede gründliche Zurechtweisung ein edles Geschenk seyn: denn Wahrheit suchen und Wahrheit verbreiten ist mein Bestreben.

Ob ich übrigens nach meinem Zwecke etwas oder nichts zur Erweiterung und Vervollkomm-

nung der Elektricitätslehre beygetragen habe, mögen Kenner beurtheilen. Ich stellte neue Versuche auf, trieb die alten weiter, suchte manches, besonders bey der kleistischen Flasche, was man im Allgemeinen gesagt hatte, näher zu bestimmen, berichtigte hier und da eine falsche Vorstellung, bearbeitete die Lehre von der Elektricität der Belegungen und der Capacität des Glases, wie sie meines Wissens noch nie bearbeitet wurden. Dieses gilt ebenfalls von der Untersuchung des Verhältnisses des Glases in jedem möglichen Umstande zur Elektricität und besonders von der Abhandlung über das Abspringen des Blitzes von seiner Ableitung, welche alles, was auf den Haupttheil des Blitzableiters, auf die Ausleitung eine Beziehung hat, sichtbarlich darstellet. Endlich äußerte ich hin und wieder einige Gedanken, die zu weiterm Nachdenken Anlaß geben mögen. Dieses ist nun der Gesichtspunct, aus welchem ich meine Schrift betrachtet und beurtheilet zu sehen wünsche. Ich schließe daher die Vorrede mit den Worten des Dichters:

— — Siquid novisti rectius istis,
Candidus imperti, si non, his utere mecum.

Inhalt.

Erstes Hauptstück.

Seite.

Von dem elektrischen Princip. . . . 1

Zweytes Hauptstück.

Versuche, welche auf die Leydner=, Kleistische, Muschenbröckische oder sogenannte Verstärkungsflasche Beziehung haben. . . 33

Drittes Hauptstück.

Von der Verschiedenheit der Elektricitäten. . 63

Viertes Hauptstück.

Von der Elektricität durch Vertheilung. . 76

Seite.

Fünftes Hauptstück.

Theorie der Elektrisirmaschine und der kleistischen Flasche. 89

Sechstes Hauptstück.

Von der Elektricität des Leiters und der Belegungen der kleistischen Flasche. . . 103

Siebentes Hauptstück.

Theoretische Betrachtung dessen, was wir auf dem Wege der Empirie im zweyten Hauptstücke über die Elektricität des Glases erfahren haben. 146

Achtes Hauptstück.

Anwendung des Bisherigen auf die kleistische Flasche. 160

Neuntes Hauptstück.

Von der Capacität des belegten Glases. . 163

Zehntes Hauptstück.

Theorie der Doppelflasche . . . 182

Eilftes Hauptstück.

Theorie der Trippelflasche. . . . 194

Seite.

Zwölftes Hauptstück.

Der Elektrophor. 204

Dreyzehntes Hauptstück.

Das Abspringen des Blitzes von der Wetterstange. Ursache und Gegenmittel. . . . 210

Vierzehntes Hauptstück.

Ein Paar auffallende Versuche mit dem einfachen Funken. 234

Fünfzehntes Hauptstück.

Der verbesserte Luftausdehnungs= und Funkenkraftmesser. 241

Sechszehntes Hauptstück.

Das Wetterläuten. 249

Siebenzehntes Hauptstück.

Die Zauberflasche. 256

Achtzehntes Hauptstück.

Ein Wort über die medicinische Elektricität. . 259

Anhang.

Hrn. Doktor Schüblers Versuche über den Einfluß

Seite.
der Elektricität auf das Blut und den Athmungsprozeß. 266

Zusatz zu §. 5.

für die, welche keine Mathematiker sind. . 271

Anzeige
der Beschreibung und des Gebrauches der Kupfer.

Tab. I.

Fig. I. S. 7. VII. (8. §. 6.) 101.
Fig. II. S. (12. §. 10.) 14. Anmerk. 19. d.
Fig. III. S. (14. §. 14.)
Fig. M. S. 242. folg.
Fig. N. S. 254. c.

Tab. II.

Fig. IV. S. 16. I.
Fig. V. S. 20.
Fig. VI. S. 23.
Fig. VII. S. 23. Nr. 2.
Fig. VIII. S. 23. Nr. 2.
Fig. IX. S. 25. II. 26.
Fig. X. S. 25. II. 26.
Fig. XI. S. 26. Zeile 1.
Fig. XII. S. 26. am Ende.
Fig. XIII. S. 29.
Fig. XIV. S. 50. q. (85. §. 82.)
Fig. XV. S. 42. §. 31.

Tab. III.

Fig. XVI. S. 35. IV. Gebrauch von §. 26. bis 34; dann von §. 74. bis 81. und durch das ganze sechste und siebente Hauptstück; auch S. 184. III.

Fig. XVII. S. (56. §. 39.) (75. §. 66.)

Fig. XVIII. S. (57. §. 40.)

Fig. XIX. S. (81. §. 75.) (112. III.)

Fig. XX. S. 182. 186 bis 194.

Fig. XXI. S. 194 bis 204.

Fig. XXII. S. 211. §. 221.

Fig. XXIII. S. 212. b. §. 238.

Fig. XXIV. S. 212. c. (§. 222. bis 238.) 231.

Fig. XXV. S. 227.

Fig. XXVI. S. 213. d. 214. b.

Fig. XXVII. S. 184.

Nöthige Verbesserungen.

Seite	2	Zeile	15	für	Spinngewebe.	lies	Spinnengewebe.
"	29	"	9	"	u m.	"	u M.
"	50	"	21	"	e h f n.	"	e h f N.
"	134	"	19	"	äußere Belegung V	"	innere Belegung.
"	202	"	3	"	oben,	"	oben
"	242	"	1	"	untere die	"	die untere
"	247	"	5	"	Hitze	"	Hitze; ja wirkliche Kälte.

Erstes Hauptstück.

Von dem elektrischen Princip.

§. 1.

Eine Wirkung ohne Ursache ist ein Unding: daher müssen auch die elektrischen Erscheinungen ihre Ursache haben. Lange glaubte man diese nach Franklin in einer, und zwar nur in Einer; nach Symmer in zwey äußerst feinen flüßigen Materien suchen zu müssen, bis es den Neuern einfiel, alle Materie von dem elektrischen Prozesse zu entfernen, und denselben ganz dem Spiele der zwey dynamischen Kräfte, der Dehn- und Anziehungskraft zu überlassen. *) Diese Vorstellung hat zwar viel für sich, allein man muß doch gestehen, daß sie (wie ihre ältern Schwestern) die Gränzen einer Hypothese noch nicht überschritten hat. Wenn ich mich demnach gleich zu dem Dualism überhaupt und zu der neuesten Meinung insbesondere bekenne, so wollte ich dennoch nicht, daß ein anders Denkender sich einer geringern Duldung im Staate der Wissenschaften zu erfreuen hätte. Ich schreibe für alle drey Partheyen, nenne die Ursache der elektrischen Erscheinungen schlechtweg das elektrische Princip, und jeder mag sich sodann nach seinen Lieblingsideen eine, zwey, vier oder gar keine Materie darunter vorstellen und zu sehen, wie er jene Versuche, die ich

durch den Dualism so leicht entwickle, nach seiner Art ebenfalls erkläre.

*) Fried. Hildebrands Anfangsgründe der dynamischen Naturlehre. §. 1009. F. Erlangen 1807.

Dr. Joh. Weber Lehrbuch der Naturwissenschaft. IV. Hefte. II. Abhandl. von der Elektrizität. §. 13. ** Landshut 1808.

§. 2.

Soviel ist allgemein bekannt, daß das elektrische Princip auf alle fünf Sinne wirket. Feuer und Licht erblickt das Auge; das Zischen der Funken wird dem Ohr fühlbar; der mit der Zunge aufgefangene Funke erweckt einen säuerlichen Geschmack; eine Spitze strömt der Nase Phosphorgeruch zu, die unter den ersten Leiter gehaltene Hand glaubt in ein Spinngewebe verwickelt zu seyn, und der Schlagfunke einer Verstärkungsflasche erschüttert vollends den ganzen Menschen.

§. 3.

Eben so bekannt ist es, daß einige Körper, vorzüglich die Metalle, dem elektrischen Princip zur Fortpflanzung dienen, da andere, als Glas, Pech, Harz, Wachs, Seiden u. s. w. dieselbe hemmen. Man läßt daher leitende und nicht leitende Körper zu, indessen ist der letzte Ausdruck meiner Meinung nach nur relativ. Es gibt keinen Körper, der gar nicht leitet, wohl aber solche, die so schlecht leiten, daß man sie in Rücksicht des physikalischen Gebrauches als nicht leitende betrachten kann. Welcher Unterschied findet nicht Statt zwischen Metallen, trockenem Holze, Kork, Leder u. s. w. Man berühre mit einer Hand die äußere Belegung einer wie immer geladenen kleistischen Flasche, und mit einem trockenen hölzernen Stabe

4—5 Zolle lang, oder mit einem eben so langen Streife Leder in der andern Hand ihren Knopf. — Die Flasche entladet sich ohne mindester Empfindung des Berührenden. Nimmt man statt des Holzes und Leders einen Korkstöpsel, dessen Länge die Schlagweite der Flasche übertrifft, so erfolgt das nähmliche, wie auch, wenn man die geladene Flasche auf den trockenen hölzernen Zimmerboden stellt, sich von ihr einen guten Schuh weit entfernt, mit dem Knöchel eines Fingers frisch auf ihren Knopf zufährt, und ihn auf diesem ruhen läßt, ohne sich von dem schwachen Funken, der dem annähernden Finger entgegenspritzt, abschrecken zu lassen. Ueberall Entladung, aber ein merklicher Unterschied in Hinsicht der hierzu erforderlichen Zeit. S. Hildebrand §. 9 34.

§. 4.

Das elektrische Princip befindet sich in allen Körpern, und man weiß sie heut zu Tage meistens durch Reiben oder andere Vortheile elektrisch zu machen.

Der erste Satz kann nur in der Hypothese der neuesten Naturlehre, (§. 1.) nicht aber in dem Franklinischen oder Symmerischen Systeme vor der Untersuchung aller möglichen Körper als unzweifelhaft angenommen werden. S. Weber §. 19. u. 25. der oben §. 1. angef. Schrift.

Den zweyten Satz betreffend schloß man bisher die Metalle von der Klasse der ursprünglich elektrischen Körper aus; wie unrichtig aber, zeigt die Erfahrung. Ich mache ein Metallblätchen, sagt Hr. Dr. Weber §. 26. eben allda, z. B. aus Kupfer, das dünn ist, und $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser hält, heiſs, und schmelze dann in dessen Mitte ein zwey Zoll langes Siegellackstängelchen an. Diese einfache Anrichtung dienet zu

den instructivesten Versuchen, und hier namentlich zum Beweise, *in den Metallen sey die Elektricität se r leicht erregbar — nicht nur durch Mittheilung, sondern auch durch Reibung sehr leicht erregbar.* — Man faſst den isolirenden Handgriff des Metallblättchens, und reibt die Fläche an irgend einer beliebigen Körperfläche, an Tuch, Filz, Holz u. s. w. Das Metallblättchen gibt die bestimmtesten Zeichen der Elektricität. Ja, wird das Metallblättchen bloſs auf die Haare eines frischen Katzenpelzes aufgedrückt — werden diese durch jenes bloſs berührt, so erweiset es sich deutlichst elektrisirt.

Gold und Silbermünzen und dickere oder dünnere Blatten aus Eisen. Zink u. s. w. taugen zur Anstellung desselben Versuches, und zum Beweise: *Auch durch Reibung ist die Elektricität in den Metallen auf das leichteste erregbar.* So weit der in solchen Dingen unermüdete Herr Professor.

Ich wählte, um diesen Versuch nachzumachen, ein 24 Kreuzerstück. Ein kleines an einem dünnen isolirten Faden hangendes Korkkügelchen fand ich am tauglichsten, mich des Anziehens des elektrischen Metalles zu überzeugen.

§. 5.

Die Wirkungen des elektrischen Princips stellen uns verschiedene Maschinen im Großen dar. Gläserne Scheiben, Walzen und Kugeln sind die gewöhnlichsten, und darunter die ersten auf ihren Vorrang stolz, den ihnen jedoch noch manche streitig machen. Den Vorzug vor allen Elektrisirmaschinen, sagt Erxleben in seiner Naturlehre sechste Aufl. §. 500, verdienen die neuen von Ramsden erdachten, bey welchen eine runde Glasplatte vermittelst einer daran gebrachten Axe mit

einer Kurbel um ihren Mittelpunkt gedrehet wird: allein Lichtenberg scheint nicht so ganz damit einverstanden zu seyn, indem er ein (?) beysetzt.

Ich meines Orts ziehe eine Walze von 22 bis 24 Zoll in der Länge, und 1 Schuh im Durchschnitte jeder gewöhnlichen Scheibe, das ist einer solchen, die nicht über 34 Zoll im Durchschnitte mißt, vor. Denn erstens ist die Scheibe überhaupt sehr zerbrechlich; zweytens sehr kostspielig; drittens mit vielen Schwierigkeiten verbunden, wenn sie, was doch eine Hauptsache ist, zum negativen Elektrisiren geschickt gemacht werden soll; viertens mühselig in Bewegung zu setzen, und fünftens bey der gewöhnlichen Größe der Wirkung nach schlechter als eine Walze von dem beschriebenen Umfange. Dagegen ist diese bey gehöriger Einrichtung weniger zerbrechlich, oder doch gewiß nicht zerbrechlicher als die Scheibe; zweytens ohne Vergleich wohlfeiler; mit zwey Schuh in der Länge und einem in der Dicke kömmt sie nicht einmahl auf 5 Gulden; drittens ist ihr Reibzeug sehr leicht zu isoliren, und viertens ebenso leicht zu bewegen. Ihren Vorzug in Rücksicht der Wirkung bestimmt der Unterschied der Fläche, welche zur nähmlichen Zeit an ihr, und an der Scheibe gerieben wird.

I. Setzen wir eine Walze (dergleichen ein Paar (Tab. I, fig. 1.) auf meinem Elektrisirtische stehen), welche 22 Zoll in der Länge und einen Schuh im Durchschnitte mißt, so ist ihr Umkreis $P = \frac{314}{100} \times 1 = \frac{314}{100}$. (§. 269. A.)

Das Reibzeug ist 16 Zoll = $\frac{4}{3}$ Schuh lang und $4\frac{1}{2}$ Zoll breit. Den Quadratinhalt der während eines Umschwunges der Walze geriebenen Fläche **F** finden wir demnach durch folgenden Calcul: $F = \frac{314}{100} \times \frac{4}{3} = \frac{1256}{300} = 4\frac{56}{300}$ □ Schuh.

An der Achse der Walze ist eine Rolle angesteckt und senkrecht unter derselben das Flugrad E angebracht, welches 76 Zoll im Umfange mißt, da die Rolle nur 21 enthält: diese läuft demnach sammt der Walze $\frac{76}{21}$ Mahl um, während das Flugrad sich ein Mahl umschwingt; d. i. während eine Scheibe nur ein Mahl umläuft, dreht sich die Walze $\frac{76}{21} = 3\frac{13}{21} = 3\frac{1}{2}$ ... Mahl um, und die indessen an ihr geriebene Fläche beträgt nach obiger Berechnung $\frac{1256}{300} \times \frac{76}{21}$ □Schuh $= \frac{95456}{6300}$ □Schuh $= 15$ □Schuh $21\frac{5}{6}$ ... □Zoll.

II. Berechnen wir dagegen eine Scheibe S von 34 Zoll im Durchschnitte, so ist ihr Umkreis $P = \frac{314}{100} \times 34$ (§. 169. A.) $= \frac{10676}{100}$ Zoll und der Flächeninhalt einer Seite $Q = \frac{10676}{100} \times \frac{34}{4} = \frac{362984}{400} = \frac{90746}{100}$ □Zoll. (eb. das. B.)

III. Eine kleinere Scheibe s von 22 Zoll hat einen Umkreis $u = \frac{314}{100} \times 22 = \frac{6908}{100}$ Zoll und jede Seite eine Oberfläche $q = \frac{6908}{100} \times \frac{22}{4} = \frac{151976}{400} = \frac{37994}{100}$ □Zoll. (Eb. das. A. B.)

IV. Geben wir jedem Reibküssen an der Scheibe 6 Zoll im Durchschnitte, so reibt jedes an dem äußersten Rande derselben einen Ring $R = Q - q = \frac{90746}{100} - \frac{37994}{100}$ (II. III.) $= \frac{52752}{100}$ □Zoll während eines Umschwunges. (E. d. C.)

Es sind aber an der Scheibe 4 Reibzeuge angebracht; daher erhalten wir eine Reibung $= \frac{52752}{100} \times 4 = \frac{211008}{100}$ □Zoll $= 14$ □Schuh $+ 94\frac{2}{25}$ □Zoll.

V. Es werden zur nähmlichen Zeit an der Walze 15 □Schuh $21\frac{5}{6}$ ... □Zoll gerieben. (I.) Folglich $71\frac{113}{150} = 71\frac{3}{4}$ ... □Zoll mehr als an der Scheibe.

Da nun die Wirkung bey gleicher Größe des Glases hauptsächlich von der Größe der geriebenen Fläche abhängt, so ergibt es sich von selbst, daß sich die beschriebene Walze

nicht scheuen darf, sich mit den meisten der gewöhnlichen Scheiben zu messen.

VI. Was man der Walze entgegen stellt, ist die Gefahr, welche der Elektriker bey ihrem Zerspringen läuft. Ich bediente mich aber eine geraume Zeit und mit bestem Erfolge einer Walze, welche während des Gebrauches ganz nach der Länge einen Sprung erhalten hatte, und erst als sie sogar den vierten bekam, beseitigte ich sie, ohne daß mir oder meinem Vorfahrer damit etwas unangenehmes begegnet wäre. — Ist das Glas nicht gehörig abgekühlt worden, oder gehen die hölzernen Kappen ein, so daß sie die Walze zu sehr zusammendrücken, so erfolgen freylich Sprünge; allein diesem Fehler weiß ein geschickter Tischler, jenem die Glashütte vorzubeugen.

VII. Wie kräftig meine zwey Walzen, jede insbesondere und beyde zusammen wirken, werden wir zur Genüge sehen. Beyde stehen auf dem schweren unbeweglichen Tische A G H (Tab. I. fig. I.) mitten in einem Saale. Ihr Stoff ist grünes Glas inwändig ebenfalls grün mit rothen Punkten lakirt. Der eine mißt 22 Zoll in der Länge und 12 im Durchschnitt; der andere um ein geringes weniger: das Reibzeug erhielt oben seine Beschreibung (I.). Die beyden Einsäuger, wovon nur der eine bey c d sichtbar ist, werden durch ein beweglich dickes Messingstängelchen 1 — 1, welches zugleich den ersten Leiter bildet, miteinander verbunden. Von den Nebenleitern unten. Die Reibzeuge, durch Stahlfedern an die Walze angedrückt, ruhen auf dicken gläsernen Säulen. a b ist allein sichtbar. Die Walzen drehen sich so um, daß jeder Einsäuger die Elektrizität von oben herab erhält. Die Räder E und F können durch hölzerne Schrauben erhöht und erniedrigt werden. Endlich bedeckt ein an dem Reibzeug befestigter Wachstaffet die Wal-

ze bis nahe an die Einsäuger. Das Reibzeug ist ein nach der Rundung der Walze auf einem ausgehölten Brettchen mit Pferdehaaren und klein geschnittenem Rauschgold ausgefülltes Küsselchen. Mit ausserordentlichem Vortheile überzog ich es sammt dem Brettchen mit Silberdrap. Das mit Amalgama bestrichene Stück Leder wird nur mit drey Schleifen unten an das mit drey hölzernen Knöpfchen versehene Brettchen angehängt. Da dieses Leder bisweilen auf dem Ofen, über die Glut oder an der Sonne erwärmt werden muß, so wird es leicht zu trocken und leitet zu wenig: diesem Fehler hilft man dadurch ab, daß man es auf der nicht amalgamirten Seite mit etwas Baumöl beschmiert.

§. 6.

Die Kraft des elektrischen Princips äussert sich hauptsächlich in dem einfachen und noch mehr in dem verstärkten oder besser (da der einfache Funke ebenfalls verstärkt werden kann) in dem Leiter- und in dem Flaschenfunken, in diesem bey der Entladung einer kleistischen Flasche (§. 25.) in jenem bey der Berührung des ersten und der übrigen Leiter, oder des isolirten Reibzeuges. Mit der Zahl und Größe der unter sich verbundenen Leiter und Flaschen wächst die Stärke beyder Funken. Mein erster Leiter ist gar gering, (§. 5. VII.) desto größer sind die Nebenleiter, welche in blauseidenen Bändern an der Bühne hangen. Vier davon sind 16 Schuh, und alle zusammen (sieben an der Zahl) 97 Schuh lang: der Flächeninhalt beträgt über 45 □Schuh. Die Zeichnung stellt nur die drey ersten 2—2. 3—3. 4—4 und einen vierten 5—5 vor, welcher letztern besonders für eine schwächere negative Elektrisirung (zu einer stärkern werden alle übrigen verwendet) bestimmt ist. An dem ersten Leiter hängt eine große

messingene Kugel und durch das Stängelchen m n können mit ihm oder mit dem Reibzeuge a b die übrigen Leiter alle oder nur einige davon verbunden werden. Ihre Wirkung ist stark: 20 — 30 Personen, Hand in Hand gelegt, empfinden einen flaschenähnlichen Schlag: alle gewöhnlichen Versuche mit dem Wetterhause vertraue ich ihrem Funken an: das Haus geräth unfelhbar in Brand, wenn es nicht durch einen guten Ableiter geschützt wird: ein Männchen in der Nähe eines schlecht versenkten Ableiters von ihrem Blitze getroffen, stürzet zu Boden*), ein Fensterladen wird weggeschmettert; es gerathen drey weit von einander stehende Häuser auf ein Mahl in Brand, wiewohl der Funke den ganzen weiten Weg unisolirt und zum Theil unter dem Fußboden machen muß**) u. s. w.

*) Ausserhalb des Gebäudes befindet sich ein Garten: dort ist die Ableitungsstange schlechtweg in den Boden gesteckt; in der Entfernung eines Zolles steckt ein Eisendraht, der verborgen auf dem Gartenboden fortschleicht, bis er am Ende desselben in eine Schleife umgebogen eine mit dem Maschinentisch verbundene Goldschnur aufnimmt, welche mit ihm die unterbrochene Ableitung fortsetzt. Zwischen den beyden Ableitungsdrähten steht das Männchen aus leichtem Papier geschnitzt vermöge des unten an den Füßen zurückgelassenen und rückwärts gebogenen Stück Papiers aufrecht, bis der überspringende Funke es zu Boden stürzt.

**) Die Zurichtung ist folgende: Das nach §. 14. a. eingerichtete Wetterhaus steht unter der ebendaselbst beschriebenen elektrischen Wolke; seine Ausleitungsschnur fällt auf dem Boden auf jene Stelle, wo ein verborgener Eisendraht, der sich in einer Spalte nach einem Kasten hinzieht, innerhalb dessen er in die Höhe steigt, und endlich auswendig in eine Schleife gekrümmet die Goldschnur aufnimmt, welche mit dem Dachknopf des zweyten Hauses verbunden ist, seinen Anfang nimmt. Die Ausleitung des zweyten Hauses geht nach dem

Dachknopf des dritten, und dessen Ausleitung durch verborgene Bodendräthe nach dem Maschinentische.

§. 7.

Eben so wächst die Kraft des verstärkten oder des Flaschenfunkens mit der Größe der belegten Glasfläche. Meine Batterie besteht aus 16 Flaschen, deren die kleinste 8, die größern 20 baierische Maaße fassen, und die zusammen 44 □Fuß in- und auswendig belegten Glases darbiethen. Ihre Wirkung wird bald in die Augen fallen.

§. 8.

Ein für das menschliche Geschlecht nie genug zu erhebender Vortheil ist es, daß wir jetzt ganz von dem Satze überzeugt sind: Das elektrische Princip ist mit jenem des Blitzes einerley. Wir schließen so: Alles, was der Blitz im Großen thut, das ahmt die Elektricität im Kleinen nach. Nun aber darf man bey ähnlichen Wirkungen, d. i. bey solchen, wo der Unterschied nur in der Größe des Erfolges liegt, auf ähnliche Ursachen, d. i. auf solche, die nur der Energie nach unterschieden sind, schließen: folglich hat der Blitz und die Elektricität eine ähnliche — die nähmliche, nur der Energie nach unterschiedene Ursache.

Wiewohl der Vordersatz von keinem Elektriker mehr bezweifelt wird, so wollen wir ihn doch, der vielfältigen praktischen Vortheile wegen, von denen wir zu reden Gelegenheit bekommen werden, durch Versuche beweisen, welche selbst den gemeinen Pöbel von der Gewißheit desselben überführen können.

§. 9.

Das Auffallendste bey dem Blitze ist: Er schmelzt Metalle. Die Elektricität thut es auch; sie schmelzt:

a) einen Streifen gut- oder falschen Goldes, welcher zwischen zwey Glasblättchen zusammengepreßt liegt.

b) Das nähmliche in freyer Luft. Ich lege einen Streifen 3 Zolle lang, in Gestalt eines gleichschenklichten Dreyeckes, dessen Grundlinie 1 Zoll mißt, frey auf den Tische, mit seiner Spitze dem äußern Belege einer Flasche zugekehrt. Er geht durch den Schlagfunken einer Batterie von 8 oder 10 Flaschen im Rauche auf. Einen schmälern Streif schmelzt auf die nähmliche Art eine einzige etwas große Flasche.

c) Das Gold von einem Streife Goldpapier 3 — 4 Zoll lang, wenn dieser auf obige Art frey auf den Tische gelegt wird.

Lege ich ein aus Goldpapier ausgeschnittenes Dreyeck, dessen Höhe 12, die Grundlinie $\frac{1}{4}$ Zoll mißt, und sich mit der Spitze an das äußere Belege einer Batterie von 10—12 Flaschen lehnt, auf dem Tische, so ertönt nach etwa 10 Umtrieben beyder Walzen, der das Gold schmelzende Knall fürchterlich.

d) Stahldrath. Vielleicht gibt es einige mir unbekannte Vortheile, diesen Versuch mit wenigerem Aufwand von Kraft auszuführen, allein mir gelang er nie ohne eine Batterie von 8 großen Flaschen, die 24 □Schuh belegten Glases enthielten.

Ueberhaupt bediene ich mich einer Batterie von 12 Flaschen, die ich mit einer Walze durch 45 bis 50, mit beyden zugleich gewöhnlich durch 23 Umtriebe so lade, daß der ausgelokte Funke eine Claviersaite von Nr. 12 fünf Zoll lang in freyer Luft schmelzt. Eine Saite von Nro. 11 und 10 erfordert einige Umtriebe mehr; Nro. 8. wird nur glühend, läuft blau an und verliert ihre Federkraft.

Bey der Ladung der Batterie bediene ich mich einer besondern Methode, die mir beynahe die Hälfte der Umtriebe erspart. (S. §. 91.)

§. 10.

I. Anmerkung. Da Zweifels ohne das Schmelzen hauptsächlich daher rührt, daß das elektrische Prinzip auf einmal einen sehr engen Weg einzuschlagen genöthiget wird, so verfertigte ich mit gutem Vortheile das Maschinchen (Tab. I. fig. 2.) A B C D ist ein hölzernes vierecktes dickes Brettchen 11 Zoll lang und 3 Zoll breit: bey a und b sind zwey dicke Barometerröhrchen ad und b f, jedes 5—6 Zoll lang, ein- und an jedem wieder zwey durchbohrte Korkstöpsel g, h, und i, k angesteckt, zwischen welchen die kleinen Feilklöbchen q m und n p, dergleichen die Barbierer gebrauchen, um ihre Aderlaßeisen zurecht zu bringen und die Zirkelschmiede zu 15 kr. verfertigen, ruhen. An das eine derselben ließ ich einen dicken Messingdraht q l, der sich mit einer Kugel l endigt, an das andere den eben so dicken Draht p o, der bey o in einen Ring umgebogen ist, anlöthen. Werden die gedrängt angesteckten Korkstöpsel gegen einander gedrückt, so steht alles fest und man hat den Vortheil 1) die Saite m n anstatt anzubinden, sehr bequem einschrauben und gut anziehen, 2) dem elektrischen Prinzip eine weite offene Bahn durch l q m darbiethen, 3) demselben durch die Isolirung dieser Bahn jeden Nebenweg abschneiden, und endlich 4) es bey m nöthigen zu können, den engern Weg m n mit Anstrengung aller seiner Kräfte einzuschlagen.

§. 11.

II. Anmerkung. Nimmt man statt der Saite einen sehr schmalen Streif Staniol, so bleibt der nähmliche Erfolg.

§. 12.

III. Anmerkung. Man klagt oft, daß der Blitz die Einsaugstange des Ableiters gebogen habe. Eine leicht zu

erklärende Erscheinung. Es geschah mir einige Mahle, daß ich die Batterie, um Stahl zu schmelzen, zu gering lud. Nur ein kleines Stückchen Draht ward geschmolzen; der Rest ward glühend und weich, senkte sich durch seine eigene Schwere abwärts, erkaltete in dieser Stellung und blieb krumm. Ist nun die Einsaugstange des Blitzableiters schwach, doch zu stark um geschmolzen zu werden, so wird sie glühend gemacht, senkt sich durch ihre eigene Schwere, wie weiches Wachs, abwärts, erstarrt in dieser Lage und bleibt krumm, was bey einer starken Stange nicht zu befürchten ist.

§. 13.

Wir lesen, daß der Blitz Degenklingen und Geld, der Scheide und dem Beutel unbeschadet, geschmolzen hat. Aber auch wir schmelzen fein Gold von dem überspponnenen Seidenfaden in freyer Luft, oder zwischen Papier gelegt und unter eine Presse (ein Buch mit Schnallen) gebracht, rein weg, dem Faden unbeschadet.

Das Gold fährt als ein schwarzer Rauch in die Höhe; zwischen Papier geschmolzen, drückt es diesem die artigsten Figuren ein, welche um so schöner und breiter werden, je kürzer der Goldfaden, und je stärker die Ladung ist. Sie erhalten die Gestalt des Bartes einer Rabenfeder. Verlangt man eine weit ausgedehnte Zeichnung von solchen Figuren, so ziehe man den Goldfaden durch eine Nadel, lasse ein Ende desselben über das Papier hervorstehen, lege ein Stück von etwa 6 Zoll über die Zeichnung, ziehe ihn vermittelst der Nadel durch das Papier, schneide ihn ab, und knüpfe ihn an eine über das Papier hervorragende Stahlsaite, überschlage das Papier, und bringe es unter die Presse, verbinde die hervorstehenden Stücke des Goldfadens

und der Stahlsaite gehörig und lasse den elektrischen Schlag durchgehen. Hernach ziehe man den Goldfaden wieder durch das vorige Loch, wo die Figur aufhörte, lege ein neues Stück 6 Zoll lang auf die Zeichnung, ziehe jenen durch das Papier, schneide ihn ab, und verbinde seine beyden rückwärts des Papieres liegenden Trümmer mit Stahlsaiten, bringe das überschlagene Papier zum zweyten Mahle unter die Presse, lasse den Schlag durchgehen u. s. w. Da das Papier jedes Mahl überschlagen wird, so schließt die Figur einen Raum ein, an dessen Umkreise links und rechts kein Unterschied zu bemerken ist.

Anmerk. Das Schmelzen des Goldfadens in freyer Luft fordert eben keine sonderheitlich starke Ladung, und wer sich der von G. H. Seiferheld Elektr. Spielwerke I. Lieferung S. 45. beschriebenen Vorrichtung nicht bedienen will, spanne seinen Goldfaden in die von mir §. 10. vorgeschlagene Maschine ein.

§. 14.

Der Blitz zündet. Aber auch die Elektricität, und zwar

a) Baumwolle oder Werk von Hanfe auf der allgemeinen Zündmaschine und in dem Wetterhause.

Die sicherste und wohlfeilste Zünd- oder Lichtmaschine verfertige ich auf folgende Art. Fig. 3. Tab. I. ist ABCD ein viereckigtes Brettchen (ein rundes hölzernes Tellerchen taugt noch besser) bey m geht von unten herauf durch das Holz ein etwas zugespitzter Messingdraht, dessen Spitze der Oberfläche des Brettchens gleich steht; der untere Theil aber nach der Richtung m n fortläuft, mit einer oder zwey kleinen Klammern befestiget und am Ende bey n in einen Ring umgebogen ist. In dem Loche f steckt ein etwas di-

cker Messingdraht, nach der Krümmung fgzuh umgebogen, bey h spitzig zugefeilt und bey r gegen die Spitze m bis etwa auf ⅜ Zoll niedergedrückt. An die Spitze h wird ein Stück Schwamm angesteckt, m mit zerstossenem Geigenharz bedeckt, und zwar ganz dünn, wenn man mit dem verstärkten, d. i. mit dem Flaschenfunken; etwas dicker, wenn man mit dem einfachen oder Leiterfunken zünden will: endlich wird das Werk von Hanf oder die Baumwolle ganz locker und in geringer Quantität über den Schwamm gelegt und links und rechts abwärts gegen das Brettchen gedrückt. Wird die Ausladungsschnur bey n eingehängt, und der Draht fgh mittel= oder unmittelbar mit dem ersten Leiter in Berührung gebracht, so zündet der Funke den Harzstaub, dieser das Werk und das Werk den Schwamm, so daß man bequem ein Schwefelhölzchen anzünden kann.

Die nähmliche Maschine bringe ich im Wetterhaus und überall, wo ich zünden will, an. Anstatt des Brettchens ABCD gilt alsdann der Boden des Hauses, wenn man nicht das Maschinchen selbst hineinschieben will. Von der Einsaugstange des Blitzableiters, dessen Ableitungsstange eine Unterbrechung hat, die durch die Einschiebung eines beweglichen Metalldrahtes ergänzt werden kann, hängt innerhalb des Gebäudes ein Eisendraht auf fgrh herab: über dem Knopf des Blitzableiters schwebt eine von dem Nebenleiter 2 — 2 (fig. 1. Tab. I) herabhangende von Seiferheld in der III. Lieferung S. 60 beschriebene künstliche Wolke, d. i. eine messingene an einem Wagebalken hangende, mit einem Gegengewichte in die horizontale Richtung gestellte und mit einem feinen Flor auf Art einer Wolke umgebene Kugel. Diese Wolke dreht sich frey um ihren Mittelpunkt, und steht von dem Blitzableiter, wenn man mit dem einfachen Funken zünden will, 3½ Zoll, für den Fla=

schenfunke um einen Zoll weniger ab. Wird eine kleine Flasche mit dem ersten Leiter verbunden und geladen, so ladet sich auch die Wolke, schlägt ein, und steckt das Haus im Brand. Zündet der erste Funke nicht (wie auch zum Glück der Menschheit nicht jeder atmosphärische Blitz zündet) so ward der Harzstaub zu dick aufgestreuet, und der zweyte zündet unfehlbar.

Viel sicherer geräth dieser Versuch mit dem einfachen Funken: es erfolgt Schlag auf Schlag, und nie verfehlt man seinen Zweck: jedoch muß der erste Leiter mit einigen Nebenleitern versehen und die Maschine diese kraftvoll zu laden im Stande seyn.

Daß ich drey Häuser durch den nähmlichen einfachen Funken zünde, erinnerte ich oben, S. §. 6. Ein mehreres wird das ganze XIII. und XIV. Hauptstück hierüber lehren.

b) Da auf solche Art der einfache Funke der Ehre des verstärkten ziemlich nahe tritt, so zeigt sich dagegen dieser in vollem Glanze dadurch, daß er durch lauter unisolirte unterirdische Wege geleitet in jeder Ecke des ziemlich geräumigen Saales ein besonderes Häuschen zu gleicher Zeit in Flammen auflodern macht.

Ich weiß nicht, ob diesen Versuch schon jemand vor mir machte, indessen hätte ihn jeder machen können, der nur eine mittelmäßig große Flasche zu laden im Stande war. Meine Vorrichtung ist diese:

I. BCDE (Tab. II. fig. 4.) ist der Grundriß meines Saales; in dessen Mitte steht der Maschinentisch A, in welchem bey b, 2 und 6 gläserne Stäbe eingeküttet sind, welche die angeknüpften und mit Siegellack angepichten falschen Goldschnüre abc 123 und 567 isoliren, d. i. ihre Gemeinschaft mit dem Tische abschneiden, deren die erste bey c, die zweyte bey 3 und die dritte bey 7 mit einer kleinen

Klammer von Eisendraht an den Boden geheftet, und durch eben allda angeknüpfte dünne Eisendrähte fortgesetzt werden, so daß sich die Leitung

II. abc von c durch eine Klinse nach d, und von dort aus ganz verborgen unter dem Bretterboden an der Mauer nach C B und o begibt, wo sie und mit ihr die Metallschnur o △ p (welche nach Belieben über den in der Wand B G F E steckenden Nagel △ geschlungen, oder von ihm abgenommen, und auf den Thürangel s gelegt werden kann) durch eine zweyte Klammer an dem Boden befestiget ist.

III. Die Leitung 1 2 3 zieht von 3, wo sie ebenfalls durch einen Eisendraht fortgesetzt, und an dem Boden befestiget ist, durch eine Klinse nach 4 an die Wand B E hin und an ihr ganz verborgen nach r, wo sie und die an dem Nagel ⏀ gehängte Schnur, die ebenfalls über den Thürangel s gelegt, oder an ihm eingehängt und nöthigen Falls, um der Schnur o p auszuweichen, auf den Boden gelegt werden kann, durch ein Häftel fest an den Boden angeklammert ist.

IV. Die dritte Schnur 5 6 7 nimmt ihren Weg durch die Klinse 7 8 schleicht an der Wand C D von 8 nach D E u; von u nach dem Schnallenhacken t, wo sie angeknüpft ist, und durch einen neuen an dem Schloße befestigten Eisendraht fortgesetzt durch die Thürklinsen von t nach dem Thürangel s.

V. In den Vertiefungen H I K L stehen kleine Tischelchen oder Commode mit verschiedenen Häusern und Thürmen geziert, welche durch die von dem Boden heraufsteigende Schnüre w x. y z. 11, 12, 9, 10, ef. gh. ik. und lm gehörig verbunden durch den auf folgende Art geleiteten Flaschenfunken in Brand gesteckt werden.

VI. Die Schnur o p wird über den Thürangel s, rq auf den Boden und das Ende der Schnur 5 6 auf den Maschinentisch gelegt, und mit der an dem Auslader befestigten Schnur a b der Knopf einer auf dem Tische stehenden geladenen Flasche berührt. Auf solche Art wandert der Funke von a nach b (wo die Schnur isolirt ist) nach c d C B o st u E D 8 7 6, von da auf dem Tische zu dem äußern Belege der Flasche zurück, nachdem er die Gebäude bey H I K und L angezündet, und einen Weg von 97 Schritten hintergelegt hat.

c) Aber nicht genug! der Flaschenfunke zeigt noch bey weitem auffallendere Erscheinungen: er läßt sich spalten, und jede Hälfte zündet wieder ein besonderes Häuschen, durch lauter unterirdische Gänge dahingeleitet. Meine Vorrichtung ist von der vorigen nur in diesem unterschieden: die Schnüre b a und 5 6 werden auf den Tisch und p o und q u auf den Thürangel s gelegt, (S. b. II. III.) mit der an dem Auslader verbundenen Schnur 1, 2, aber der Knopf der geladenen Flasche berührt. Nach dieser Behandlung zieht der Funke durch die Schnur 1, 2, nach 3, 4, r und s. Bey s findet er einen doppelten Weg vor sich, wovon keiner mit dem andern eine Verbindung hat; nähmlich den einen von s nach t u w x (bey H steht ein Häuschen, das angezündet werden soll, und folglich mit w x und z y gehörig verbunden ist) z y 12 11 10 9 (11 und 10 werden mit einander unmittelbar verbunden) D 8 7 6 und hier auf den Tisch: den andern Weg von s nach o n m l (in L steht wieder ein durch die Schnüre m l und k i verbundenes Häuschen) k i h g f (g und f sind auch unmittelbar miteinander verbunden) e C d c b und von hier auf den Tisch.

Ist die Flasche voll geladen, so schlägt der Funke beyde Wege ein, und die beyden Häuschen gerathen in Brand; jedoch müssen ihre Zündmaschinen so eingerichtet seyn, daß der Funke in einem keinen merklich weitern Sprung als im andern zu machen hat, sonst bleibt er gerne bey jenem Wege, der geringern Schwierigkeiten ausgesetzt ist.

d) Auch das Zünden des Schießpulvers gehört in das Gebieth des Flaschenfunkens.

Bekanntermaßen wird das Pulver zwischen zwey metallene Spitzen gelegt, und die Ausladungskette durch eine feuchte Schnur von Hanf etwa 5 — 6 Zolle lang unterbrochen. Nun klagen aber manche, daß sie auch bey starken Maschinen kein Pulver zünden können. Diese haben zu merken, 1) daß die hanfene Schnur nicht nur feucht, sondern durch und durch naß seyn muß, was nur dann geschieht, wenn sie ein paar Stunden unter dem Wasser gelegen hat. Dann wählen sie 2) meine Maschine, welche von der oben bey a) beschriebenen Zündmaschine nur in dem unterschieden ist, daß der Draht **f g z r h** (fig. 3. Tab. II.) den Bug **z r h** nicht hat, sondern von **g** gerade auf **m** zuläuft, und daß die Spitze dieses Drahtes von **m** nur um $\frac{1}{4}$ Zoll entfernt seyn darf. 3) Daß nicht so fast eine starke Ladung einer großen Flasche oder Batterie, als vielmehr eine schwache von 3 oder 4 Flaschen erfordert wird. —

Ich zünde des übeln Geruches und Rauches wegen nie Pulver im Zimmer, sondern bey geschloßenen Fenstern in freyer Luft. Die Leitungsdrähte gehen unisolirt unten durch den Fensterstock; ich wähle drey Flaschen, treibe eine Walze bey meiner Ladungsart (§. 91) höchstens zwölf Mahl ohne diesen noch so viel Mahl um, lasse den Schlag durch das Pulver gehen, welches sicher entzündet wird.

e) Die Sprengung eines Thurmes durch brennbare Luft, Spiritus anodinus u. s. w. gehört dem einfachen Funken zu, durch Schießpulver dem Flaschenfunken, wozu eine Art Mörser erfordert wird. Seiferheld beschreibt so eine in der III. Lieferung S. 49, die mir jedoch nicht taugte. Ich bediene mich folgender Zurichtung:

A B C (fig. 5. Tab. II.) ist ein aus Lindenholz gedrechseltes rundes Klötzchen 5 Zoll hoch und $2\frac{1}{2}$ dick; abwärts durch dessen Mitte geht ein rundes Loch m n von $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchschnitte für die Pulverladung; $\frac{3}{8}$ Zoll weit von dieser wird mit der Säge ein zur Basis senkrechter Einschnitt a b c d und seitwärts ein anderer zu dieser paralleler e c d gemacht; der Ausschnitt a c e d b herausgehoben, mitten auf der halbrunden Fläche c e d mit einem Hohleisen die Zündpfanne w x y ausgestochen, und durch selbe bis unten auf die Basis ein Loch gebohret, durch welches der Zündungsdraht p o heraufsteigt, bis er bey o sichtbar wird, ohne jedoch über die hohle Fläche der Zündpfanne hervorzuragen. Unten läuft er umgebogen an der Grundfläche fort und bekömmt ausserhalb derselben einen Bug in die Höhe. Das so zugerichtete Klötzchen wird mit einer Holzschraube von unten herauf fest auf das Fußgestell D E F G des Thurmes geschraubt, durch welches sodann 1) der Drath K l (der bey K in eine Schleife umgebogen ist, und bey l den Draht p l umschlingt,) 2) der dicke Draht q f g h r geht, welcher bey q einen Ring hat, bey r spitzig zugefeilt ist, und mit seiner Spitze nur $\frac{1}{4}$ Zoll von der Spitze des Drahtes p o absteht. Endlich wird von

der Zündpfanne aus das Zündloch bis auf die Pulverkammer hineingebohret.

Ist dieser Mörser geladen, ein nasses Papier (ein trockenes fängt Feuer, und kann Schaden anrichten) eingestopft, und die Zündpfanne mit Pulver angefüllt, so wird der Thurm, wie bekannt, über dem Fußgestelle errichtet, auf einem Gange außer dem Zimmer aufgestellt, der Zu- und Ableitungsdraht, (dieser bey k, jener bey q) eingehängt, die Ladung dreyer Flaschen vorgenommen, und der Funke durch die mit einer nassen hanfenen Schnur unterbrochene Zuleitung auf den Thurm hingeführt, der bey gehöriger Ladung, die jeder an seiner Maschine nur durch einige angestellte Versuche finden muß, sicher in die Luft springt.

I. Anmerkung. Man vergesse ja nicht an einer Wand des Thurmes eine Oeffnung von zwey Zoll ins Gevierte zu machen, welche mit dem ausgeschnittenen Stücke zugemacht werden mag. Ich übersah dieses bey meinem ersten Versuche, und die Wände des Thurmes, sammt dem Dache, das ganz zersplittert wurde, flogen über zwölf Schritte im Gange herum, prellten heftig an den Wänden an, und hätten verschiedenen Schaden anrichten können. Dafür schützet die Oeffnung, durch welche die schnell ausgedehnte Luft einen Ausgang findet.

II. Anmerkung. Die Zu- und Ableitungsdrähte kann man durch die Thürpfosten oder andere Oeffnungen, und wo keines von beyden möglich ist, bey offener Thür zu dem Thurme führen, isolirt oder unisolirt, nach der Kraft der Maschine.

§. 15.

Der Blitz zerschmettert Holz und Steine; a) die Elek-

tricität durchbohrt mehrere Spielkarten, dicke Pappendeckel, zersprengt Verstärkungsflaschen, zermalmet Glasblättchen, zwischen welche Flittergold mit einigen Unterbrechungen (bey einer starken Ladung auch ohne solche) gelegt worden sind.

Bekanntermaßen werden die zwey Glasblättchen unter eine Presse gebracht. Da dieser Versuch, bey welchem an einer starken Maschine die Scherben im ganzen Zimmer herum geschleudert werden, gefährlich ist, so stelle ich mich und die Zuschauer auf folgende Art sicher: Ich lege ein hölzernes Lädchen, durch dessen zwey einander gegenüber stehende Seiten Messingdrähte, die einander genähert und von einander entfernt werden können, gesteckt sind, auf den Tisch. Die offene Seite schaut aufwärts, zwischen die zwey Dräthe kömmt die Presse mit den Glasblättchen, und die Dräthe werden so gegen einander getrieben, daß sie die zwey Ende des zwischen den Glasblättchen liegenden Streifens Flittergoldes berühren. Außerhalb des Lädchens wird einer der Drähte mit der Zu=, der andere mit der Ableitungskette verbunden, das Lädchen mit einem Brette zugedeckt, der Funke einer oder mehrerer Flaschen durchgeleitet, und Niemand läuft dabey Gefahr.

b) Ferner schleudert der elektrische Funke Thüren und Läden von dem Wetterhause weg, und spaltet ein paar Stückchen Holz, welche mit einem Streife Flittergold, das einige Ritze hat, belegt, auf einander geleimt worden sind.

Diese Art Holzspaltung läßt sich zu verschiedenen Spielereyen benützen. So bediene ich mich ihrer anstatt der sonst gewöhnlichen Zurichtung (S. Seiferheld 1. Liefer. S. 63) mit Vortheil

I. Das Versinken eines Dorfes darzustellen. Dieser schöne Versuch, welcher ein Erdbeben vorstellen soll, ge=

winnt dadurch ungemein, wenn aus der das Dorf verschlingenden Kluft Feuer und Rauch empor steigt. Meine Art beydes darzustellen ist diese:

1) A (Tab. II. fig. 6.) ist ein hölzernes Kästchen, 14 Zoll lang, 8 breit und tief: durch die zwey Seiten B C und D E stecke ich etwas dicke Eisendrähte, die inwendig bey a und b in ein Viereck und auswendig wie bey b in einen Ring umgebogen, und nicht tiefer als einen Zoll unter dem obersten Rande gestellet sind. Auf dem Boden ist die Zündmaschine angebracht (S. §. 14. a) welche durch den dicken bey d eingesteckten (mit dem Eisendraht a verbundenen) am Ende zugespitzten Messingdraht de, und den durch den Boden bey f heraufsteigenden und unten an demselben Boden fortlaufenden, bey g in einem Ring umgebogenen zweyten Messingdrahte g f gebildet wird.

2) Um dem aus drey Stücken bestehenden Deckel mno (fig. 8.) eine Halt zu geben, bediene ich mich, wie Seiferheld, eines gespaltenen Stückchen Holzes wz (fig. 7.) welches ich aber anders zurichte, nähmlich: ich nehme ein viereckigtes Stäbchen von einem Holze, das sich gerne spalten läßt, $\frac{3}{4}$ Zoll dick, $\frac{1}{2}$ breit, und so lang, daß es leicht in das Kästchen und auf die Dräthe a und b eingelegt werden kann; mache mit einer feinen Säge, wie es die Stücke i k wz (fig. 7) weisen, oben und unten, 4 Zoll weit von einander, zwey bis auf die Mitte des Holzes reichende Einschnitte; lege dasselbe auf einen festen Körper, so daß die Einschnitte in horizontaler Richtung auf ihn zu liegen kommen: setze zwischen denselben ein schmales Stemmeiselchen, oder ein spitziges Messer auf die Mitte des Stäbchens, schlage mit dem Hammer auf das

Spaltzeug, und zerlege das Holz in zwey Stücke. Es spalte sich dieses, wie es wolle, so passen die zwey Stücke gut auf einander, was eine Hauptsache ist. Nun bekömmt jedes Stück auch, wie an wz i und k zu ersehen ist, an seinem Ende von unten auf einen Einschnitt, und es wird soviel Holz weggespalten, daß der Rest nicht gar einen halben Zoll dick bleibt. Durch die Einschnitte r und x bohre ich Löcher, und stecke Stückchen Eisendraht durch, die mit der obern und untern Fläche gleich hoch stehen. Von dem Drahte u an bis w und von dem Drathe l bis z (wohl auch noch abwärts etwas weiter) leime ich Streifen Staniol auf das Holz, benetze mit dem Speichel die Vertiefung des Stückes i oder k, belege sie mit einem Streife Flittergold der Länge nach, mit 3 — 4 Unterbrechungen, jede ⅛ Zoll groß; bestreiche die Vertiefungen des i oder k an vier Orten mit Siegel- oder Klebwachs, und drücke die beyden Stücke fest aufeinander.

Dergleichen Stücke Holz habe ich immer ein halbes Duzend im Vorrathe.

3) Will ich von der Maschine Gebrauch machen, so streue ich den Harzstaub, wie gewöhnlich, auf die Zündmaschine, lege Werk von Hanf auf den Draht d e (fig. 6.) das Holz wz über die Dräthe a und b, über dieses und das viereckigte an die Wand E C in gehöriger Höhe angeleimte oder genagelte Klötzchen h das Deckelstück m, bedecke mit den übrigen zwey Stücken n und o (fig. 8.) die andere Hälfte der Oeffnung des Küstchens, zu welchem Behufe die Wand A mit zwey dem h ähnlichen Klötzchen versehen ist; beschwere den ganzen Deckel mit einem Paar hölzernen oder aus

Pappendeckel erbauten Häusern, Schaafen und Kühen mit ihren Hirten, hänge die Zuleitungsschnur in b, die Ableitungsschnur in g ein, verbinde ein paar große Fläschen mit dem ersten Leiter, lade sie voll, und locke den Funken aus ihnen, so fährt dieser von dem Draht b durch das Stäbchen w z, schmelzt das Flittergold, zersplittert das Stäbchen (was die Häuser sammt allen übrigen zu Grunde richtet) fährt von a nach d e f und g, und zündet unterwegs das Werk an, so daß durch die Klinsen Feuer und Rauch aufsteigt, was die Zuschauer, die nichts dergleichen vermuthen, angenehm überrascht.

II. Um dieser Spielerey ein Gegenstück zu verschaffen, und ein Erdbeben von schwankender Bewegung vorzustellen, bey welchem anstatt des Feuers Wasser zum Vorscheine kömmt, ließ ich folgende Vorrichtung verfertigen.

A B C D (fig. 9.) ist ein hölzernes Küstchen, dem vorigen ähnlich, 14 Zoll lang, 7 breit und tief. An die Wand E F ist das blecherne Wasserbecken E F G H (fig. 10.) angenagelt, so, daß das E des Beckens gegen das E des Küstchens, und das F dieses gegen das F jenes zu stehen kömmt. Die Wand G H ist ganz niedrig und hat zwey aufwärts gerichtete Arme c d, welche den Wasserbehälter I L, der 8 Zoll lang, 3 tief und 1 breit ist, an seinen rückwärts an der Wand m angelötheten Stiften e und f tragen. Vermöge dieser Zurichtung stürzt dieses Geschirr, sich selbst überlassen, um, und seine Oeffnung sieht abwärts. Soll diese aufwärts schauen um mit Wasser gefüllt werden zu können, so wird der in dem Gelenke i auf und ab bewegliche Arm i k (fig. 9.) an die Wand m (fig. 10.) ganz unten angestützt. Um diesen durch den elektrischen Funken auszulösen, und folglich das Becken mit dem Wasser umzu-

stürzen, dient die Maschine w (fig. 11.) ein rundes hölzernes, wie es or und xy vorzeigen, in zwey Theile gespaltenes Klötzchen, 5 Zolle lang und ¾ Zoll im Durchmesser. qpo und rst sind zwey rechtwinklicht gekrümmte Messingdrähte, links und rechts durch or getrieben, so daß sie auf der breiten Fläche bey o und r sichtbar werden, ohne jedoch über das Holz hervorzuragen. Die breite Fläche or wird mit einem schmalen Schreife Flittergold, der mehrere Unterbrechungen hat, belegt, mit Klebwachs über xy gepicht und an den Dräthen qp st in die messingenen Schleifen g und h, deren Ende außerhalb der Wand AD in Ringe, welche die Zu- und Ausleitungsdrähte aufnehmen, umgebogen sind, eingesteckt. Wird der Funke aus ein paar gutgeladenen Flaschen ausgelockt, so fährt er durch das Klötzchen w, (fig. 11.) schmelzt das Flittergold, zersplittert das Klötzchen, das abfallende Stück reißt die Stütze ik mit sich fort, das Becken FL (fig. 10.) stürzt um, das Wasser rinnt aus, und dringt durch die Spalte ab. Das blecherne Becken NBMCO, welches an und unter dem Küstchen ABCD befestiget ist, und rückwärts eine ganz niedrige, in der Mitte aber eine etwas höhere Wand BMC hat, die gedrängt an BEFC anliegt, nimmt selbes auf, verschafft ihm durch die Ritze vz einen Ausgang, und die in dem Garten BCON angelötheten zinnernen Soldaten stehen in Gefahr unterzugehen.

Um den Abfluß des Wassers zu befördern, steht die Fläche KGH bey GH in die Höhe.

Das Küstchen ABCD hat bey ω und φ zwey 1 Zoll hohe Säulen, auf welchem der Deckel PQRS (fig. 12.) mit seinen Häusern auf dem Rücken ruht. Unterwärts bey Y ist ein Stift eingeschlagen, der an dem Becken IL (fig. 10.) wenn es aufrecht steht, anstößt; fällt dieses um, so

stößt es vermöge des Stiftes Y das Vordertheil des Deckels P S in die Höhe, worauf eine schwankende Bewegung der Häuser erfolgt.

Ueberhaupt kann das Küstchen BD (fig. 9.) mit einer Steinfarbe, der Deckel grün, und das Becken BNOC als ein Garten mit seiner Umzäumung bemahlt werden.

Um das Küstchen BD in die Höhe zu bringen, damit das Becken N C bequem darunter zu stehen komme, mögen die Seitenwände A B und C D länger als die andern oder statt dessen links und rechts, wie bey mir, aus Blech ein Untersatz gemacht werden.

C) Noch näher kömmt die Elektricität dem wahren Blitzstrahle dadurch, daß sie auch nie gespaltenes Holz zerschmettert. Ein rundes, $1\frac{1}{2}$ Zoll lang und $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser, oder ein viereckigtes, beyläufig des nämlichen körperlichen Inhaltes, a b (Tab. II. fig. 12. B.) an zwey zugespitzte Eisendrähte **c d** und **e f** gestecktes und zwischen die Entladungskette eingelegtes Klötzchen spaltet der Schlag einer meiner Batterien. Etwas dünnere und eben so lange Stückchen von Fichtenholz (gedörrtes taugt von allen Gattungen am beßten) zerschmettert der Funke zweyer Flaschen. Die große Maschine im teylerschen Museum zu Harlem zerspaltete einen Cylinder 4 Zoll hoch und eben so viel im Durchmesser von Buchsbaumholz.

§. 16.

Der Blitz verfolgt unablässlich in seinem Laufe die Metalle; eben so die Elektricität. Man winde einem Menschen einen Metalldraht ein oder mehrere Mahle um den Hals oder um eine Hand; er empfindet nicht das geringste von dem durchfahrenden Erschütterungsfunken. Ein anderes Beyspiel S. §. 6.

§. 17.

Der Blitz dehnt die Luft aus, und ebenso die Elektricität in der bekannten, zur Hälfte mit einem gefärbten Wasser gefüllten Glasröhre: ist sie ganz gefüllt, so berstet sie. S. Hildebrand dyn. Ntl. §. 999.

§. 18.

Blitz und Elektricität tödten Thiere, und beyde bewegen sich mit unbegreiflicher Geschwindigkeit.

§. 19.

Der Blitz leuchtet. Nicht minder die Elektricität.

Auch bey Tage sieht man feurige Funken, deren man sich zu verschiedenen Spielereyen bedient. Die elektrische Uhr, der Würfel, das Münzkästchen u. s. w. Des Nachts zeiget sich indessen ihr Glanz in vollester Pracht. — Das Ausströmen der Spitzen und einer überladenen Flasche, die Blitztafel, der feurige Regen, das Brilliantenfeuer an den belegten Glasröhren, die Nahmenszüge u. s. w.

Insbesondere muß ich hier des feuerigen Wasserfalles erwähnen, den ich an geschnittenen trockenen Trinkgläsern beobachtete.

Ich hielt die Oeffnung eines solchen Glases an die messingene Kugel des ersten Leiters, so daß diese innerhalb desselben fiel. — Ein feuriger Wasserfall strömte unter dem Umschwunge der Maschine gegen die Hand mit untermischten sehr langen stechenden Funken. Besonders schön erscheinen auf allerley Art vergoldete Gläser.

Auch gehört hieher die schöne Beleuchtung, von welcher §. 246.

§. 20.

Der Blitz fährt gerne in Feuer und Rauch. — Ein Wachs-

licht entladet durch seine bloße Annäherung eine kleistische Flasche. Diese schlägt auch in großer Entfernung in angezündetes Werk, was nicht geschieht, wenn dieses nicht brennt. Man stecke in ein viereckigtes, 10 Zoll langes Brettchen ABCD (fig. 13.) bey f und e zwey 4 Zoll lange Barometerröhrchen fi und ek, an diese zwey Korkstöpsel ig und hk, und durch diese zwey Messingdrähte lm und no, in der Mitte zwischen f und e setze man eine Spitze pu, welche ein Wachskerzchen um trägt. Ist dieses angezündet, und der mit dem äußern Belege einer geladenen Flasche verbundene Leitungsdraht in o eingehängt; so entladet sich diese, wenn mit ihrem Knopfe das l berühret wird, und der Schlagfunke fährt von m nach n, wiewohl ihr Abstand 3 Zoll beträgt, was nicht geschieht, wenn statt des brennenden Kerzchens ein Metalldraht hingesetzt wird. Sehr schön läßt dieser Versuch, wenn man ihn mit dem einfachen Funken anstellt, wobey l mit der Schnur des Funkenziehers verbunden wird. (S. §. 221. d.)

Anmerk. Seiferheld Elekt. Spiel. III. Liefer. S. 45. bedient sich einer ähnlichen Zurichtung, um die Richtung des elektrischen Stromes bey positiver und negativer Ladung (§. 52.) zuzeigen. Bey dieser soll sich die Flamme (bey unserer Vorrichtung) gegen n, bey jener gegen m richten: ich muß aber gestehen, daß ich nie einen Unterschied fand. Ja, als ich seinen Versuch dahin abänderte, daß ich, wenn alles in gehöriger Bereitschaft war, das Licht ausblieb und die Richtung des Rauches beobachtete, fand ich, daß diese bey jeder Ladung sehr bestimmt und ohne alle Zweydeutigkeit von m nach n ging. Das Nähmliche erfolgte, wenn ich o mit dem Boden und l mit dem positiven ersten Leiter, oder mit dem negativen Reibzeuge verband, was doch nicht geschehen könnte, wenn die Richtung des elektri-

schen Stromes etwas an der Richtung der Flamme oder des Rauches änderte.

Die Ursache der Abwendung des Rauches und der Flamme von m ist also darin zu suchen, daß diese 1) in dem elektrischen Wirkungskreise des m stehen, 2) daß etwas von elektrischen Princip aus m in jene überströmt, ihnen wie im ersten Falle, die mit m gleiche Elektricität mittheilet, woraus ihre Flucht vor m erfolget. (§§. 78. 21.) Vermög des elektrischen Wirkungskreises bekömmt freylich, wie an seinem Orte erhellen wird, der indifferente, d. i. nicht elektrische Körper die entgegengesetzte Elektricität des elektrischen: dieses ist aber nur von den diesem am nächsten gelegenen Theilen zu verstehen, die entfernten erhalten alle Mahl die nähmliche Elektricität; also auch hier die Flamme und der Rauch.

§. 21.

A. Das elektrische Princip leidet seines gleichen nicht neben sich, es stoßt es ab.

a) Eine geladene Flasche, deren Elektrometer senkrecht in die Höhe steht, werde unter den ersten Leiter gebracht. — In großer Entfernung fällt dieses und zwar bey jedem Umschwunge der Walze noch tiefer; steigt aber augenblicklich, wenn ein Funke aus dem ersten Leiter gezogen wird.

b) Glasfedern an den ersten Leiter, oder an isolirte Reibzeuge gehengt fahren aus einander; eben so die Fadensphäroide und eine Pflaumfeder.

c) Das Tellurium, das Sternrade auf der schiefen Ebene und das Windrad (Seiferheld 4. Liefer. S. 35. 1. Liefer. S. 86. 2. Liefer. S. 67) werden an dem isolirten Reibzeuge eben sowohl, als an dem ersten Leiter in Bewegung gesetzt.

B. Diese Stoßkraft wirkt in beträchtlicher Entfernung selbst durch das Glas.

Man schlage einen Messingdrath an einem Ende flach, nässe dieses in dem Munde, pappe links und rechts ein Goldblättchen, $\frac{1}{4}$ Zoll breit und 2 Zoll lang, daran, stecke den Drath durch einen Korkstöpsel, lasse die Goldblättchen in eine trockene Glas-Bouteille hinunter und stopfe sie mit dem Korkstöpsel zu. Steht der durchgesteckte Draht von außen diesem gleich, so kütte man eine Kupfermünze mit Siegellack auf ihn, so hat man ein sehr empfindliches Elektrometer, das ich in Zukunft das Blättchenelektrometer nennen werde. Steht dieses auf dem Tisch, fängt man mit dem Deckel eines Elektrophors am ersten Leiter, oder an dem Reibzeuge einen Funken auf, und berührt mit dem Deckel die Kupfermünze: so fliehen die Goldblättchen sich selbst, und alle beyde den der Bouteille seitwärts genäherten Deckel (der isolirte Auslader thut die nähmlichen Dienste) auf 5—6 Zoll weit.

Sollte man im Wahne seyn, als würkte der Deckel auf die Münze, und vermittelst dieser auf die Goldblättchen, so halte man ihn über die Münze, und die Blättchen fliehen sich noch mehr, machen aber keine Seitenwendung.

Es bleibt also bey dem Satze: Die elektrische Stoßkraft wirkt in beträchtlicher Entfernung auch durch das Glas.

§. 22.

A. Dagegen zieht das elektrische Princip leichte Körperchen an, stößt sie aber laut des vorigen Satzes wieder ab, sobald sie durch Mittheilung selbst elektrisch geworden sind. Können sie dann ihre erhaltene Elektricität wieder an andere indifferente Körper abgeben, so werden sie fähig,

neuerdings angezogen zu werden, und so entsteht ein immerwährendes Hin- und Herwanken. — Das Glockenspiel, der Hagel, das schwebende Goldblättchen, der fliegende Fisch, die schaukelnden Knaben u. s. w.

B. Ist ein Körper K am ersten Leiter, ein anderer M aber an dem isolirten Reibküssen elektrisch gemacht worden, so ziehen sich beyde an. Stoßen sich demnach K und M ab, so sind sie beyde mittel- oder unmittelbar am ersten Leiter oder am Reibzeuge elektrisirt worden.

C. Auch die Anziehende Kraft wirkt in beträchtlicher Entfernung durch das Glas. Denn hält man den elektrischen Auslader oder Elektrophordeckel dem Bauche der Flasche, welche das Blättchen-Elektrometer enthält (§. 21. B.), entgegen, so wird dieses im Zustande seiner Indifferenz auf einen halben Schuh weit angezogen.

Noch weiter wirkt diese Kraft, wenn das Elektrometer an dem Reibzeuge, und der Elektrophordeckel oder Auslader an dem ersten Leiter, oder umgekehrt, elektrisirt werden.

§. 23.

Daß das elektrische Glas seine Belegungen anziehe, wird aus dem gesagten begreiflich, und aus §. 42 über alle Erwartung erwiesen.

§. 24.

Wird ein flüßiger Körper elektrisirt, so stoßen sich alle seine Theile unter einander ab. (§. 21.) Dadurch wird die schnelle Bewegung und Verdünnung flüßiger Materien in kleinen Röhren erklärbar. Zweifels ohne der Grund der medicinischen Elektricität. — Der elektrische Brunnen.

Zweytes Hauptstück.

Versuche,

welche auf die Leydner-, Kleistische, Muschenbröckische oder sogenannte Verstärkungsflasche Bezug haben.

§. 25.

I. Diese Flasche ist ein inner- und außerhalb mit Staniol oder einem andern leitenden Körper ganz, bis oben auf einen leeren, ein paar Zoll breiten Ring belegtes Zucker- oder anderes Glas, mit einem hölzernen oder papiernen festen Deckel, durch dessen Mitte eine messingene Röhre, oben mit einem Knopfe versehen, der Leiter oder Conductor genannt, auf den Boden hinunter steigt, und oben gegen 4—5 Zoll über den Deckel hervorragt.

*) Anstatt der Röhre nehme ich einen dicken Messingdraht, krümme ihn oben in einen Ring, stecke ihn durch den Deckel, und unter demselben knapp durch einen dicken Korkstöpsel, den ich mit Pech oder Siegellack an den Deckel ankütte: unter demselben biege ich den Draht um eine metallene Schnur, welche auf den Boden hinunter reicht, und mit etwas Metall, als einem messingenen Ring, beschweret ist, in ihn einhängen zu können; endlich kütte ich den Deckel mit Pech auf das Glas.

II. Wahrscheinlich erfand Herr Kleist, Domdechant zu Chamin in Pommern, und im nähmlichen Jahre 1745 Cunäus, ein Privatmann von Leyden, ohne daß einer von dem andern etwas wußte, diese Flasche, welche daher, die kleistische, leydnische oder die Muschenbröckische, weil Muschenbröck die Erfindung seines Landsmannes, des Cunäus, bekannt machte, und von ihrer elektrischen Eigenschaft, die Verstärkungsflasche genannt wird.

Sehr unterhaltend ist es, die Schriften der Erfinder oder vielmehr der ersten Wiederhohler des kleistischen Versuches zu lesen, in welchen sie die auf sie gemachten Einwirkungen des elektrischen Stoßes schildern. Muschenbröck versichert in seinem Briefe an Reaumur, daß er einen so heftigen Stoß in den Armen, Schultern und der Brust empfunden habe, daß er davon das Odemhohlen verlohren und mehr als zwey Tage nöthig gehabt habe, um sich von den Wirkungen des Schlages und des Schreckens wieder zu erhohlen, und daß er um die Krone Frankreichs den Versuch nicht wiederhohlen möchte.

Winkler, Professor von Leipzig, will uns gar bereden, daß er das erste Mahl heftige Zuckungen am ganzen Körper empfunden habe, und daß sein Geblüt in solche Wallungen gerathen sey, daß er ein hitziges Fieber befürchtet habe. Auf dem Kopf hätte er so ein Drücken empfunden, als wäre ein Stein darauf gelegen. Auf den zweyten Versuch erfolgte gar ein zweymahliges Nasenbluten.

Mehrere dergleichen Geschichten führt K. G. Kühn in der Geschichte der medizinischen und physikalischen Elektricität I. Th. S. 166 an.

III. Die merkwürdigste Erscheinung, die eine Erklärung erfordert, ist an dieser Flasche der Schlag, Stoß, die Explosion oder der Erschütterungsfunke.

Um hierüber etwas gründliches zu liefern, ist vor allem nöthig, das Verhältniß des Glases zur Elektricität in verschiedenen Situationen genau zu kennen, zu welcher Kenntniß uns aber nur der Weg der Versuche führet.

IV. Um diese Versuche bequem, richtig und in größerm Umfange, als es gewöhnlich geschieht, vornehmen zu können, ließ ich mir folgende Maschine verfertigen, die jedem Liebhaber theoretischer Versuche willkommen seyn mag.

1) Y Z (fig. 16. Tab. III.) ist ein schweres, rundes, unten etwas hohl ausgedrehtes Fußgestell aus Eichenholz, 15 Zoll im Durchmesser und 3 in der Dicke, in dessen Mitte die zwey Schuh hohe massive, runde, ausgehöhlte Säule c a befestiget ist. Der Querbalken A B ruht auf dieser Säule und dient ihr statt eines metallenen Ringes. Die Länge des A B hängt von der Länge der Glasplatte ab, deren man sich zu den folgenden Versuchen bedienen will. Bey mir mißt es 29 Zoll. An jedem Ende desselben ist ein starker viereckigter Stab N D und E F winkel- und wagerecht eingezäpft. An den vier Enden dieser Stäbe oder Rahmen steigen vier runde Stäbe E M, F I, D P und N H senkrecht in die Höhe; sie sind in E F und D N eingeschraubt und jeder zwey Schuh lang. Ihre Entfernung E F und N D wird durch die Breite der Glastafel bestimmt, welche auf den blauseidenen Schnüren H P und I M dazwischen zu liegen kömmt.

2) Um diese Stäbe, je zwey und zwey, in gleicher Entfernung zu erhalten, dienen die Querstäbe ψ ω und φ Δ.

3) K l ist eine blecherne Scheibe von 10 Zoll im Durchschnitt, an welche eine kurze Röhre m n angelöthet ist, in die der runde gläserne Stab m c eingekuttet wird. Unten ist an diesen eine andere blecherne Röhre angestreift,

um in selber den hölzernen Stab c f, welcher in dem hohlen Fuß c a auf- und abläuft, zu befestigen.

4) Auf solche Art ist der Teller k l isolirt, kann nach Belieben erhöht, erniedriget und durch die Stellschraube b in jeder Stellung befestiget werden. Endlich ist an die Röhre m n ein messingener Ring R angelöthet, in welchem die Bodenschnur S, wenn der Teller nicht isolirt seyn soll, eingehängt wird.

5) Wird nun die etwas große in eine Blindrahme eingefaßte Glasplatte p q r t (ich bediene mich eines geschliessenen, dicken Gutschenglases 32 Zoll lang und 16 breit, die Blindrahme mitgerechnet) auf die seidenen Schnüre H L und I M gelegt, so kann an ihrer untern Fläche der Teller K l bequem hin- und weggeschoben, und die obere Fläche mit einem gleich großen metallenen Teller w h x, der einen gläsernen Handgriff hat, isolirt bedeckt und entblößt werden.

6) Auf solche Weise erhält man eine kleistische Flasche (denn nicht die Form, sondern das Glas, bringt ihre Wirkungen hervor) mit beweglichen Belegungen, an der die Eigenschaften des Glases in allen möglichen Verschiedenheiten untersucht werden können.

V. Noch hat man drey Elektrometer nöthig. Zu den zwey ersten wähle ich kleine gläserne Krügelchen mit Handhaben, die eine halbe baierische Maß fassen, die ich zu kleistischen Flaschen umbilde, und die Knöpfe ihrer Leiter mit einem Fadenelektrometer, d. i. mit einem an einem feinen durch das Salzwasser gezogenen und wieder getrockneten Zwirn herabhangenden Korkkügelchen, versehe.

Das dritte ist das oben (§. 21. B.) beschriebene Blättchenelektrometer, oder ein so eben angezeigtes an einem Barometer-Rohre frey herabhangendes Fadenelektrometer.

Das kleistische Krügelchen, welches ich jedes Mahl am ersten Leiter elektrisire, und welches hiemit seine Elektricität vermittelst desselben von der gläsernen Walze erhält, nenne ich das Glaselektrometer, und jenes, das ich am isolirten Reibzeuge, oder was eines ist, an seiner äussern Belegung am ersten Leiter fülle, das Küsseneletrometer.

Das Glas- und Küsseneletrometer besitzt demnach selbst eine Elektricität, das Faden- oder Blättcheneletrometer besitzt keine, d. i. es ist indifferent.

Versuche mit der isolirten Glasplatte mit und ohne Belegung.

§. 26.

I. Versuch. Man zeichne auf eine beliebige Glasfläche eine gefärbte Kreislinie von etwa zwey Zoll im Durchschnitte; nehme die Glasplatte in eine Hand und halte 1) die Kreisfläche unter und an die Kugel des ersten Leiters, 2) unter eine von diesem herabhangende Spitze, während man mit der andern Hand die Walze bewegt.

Erster Fall.

Erfolg. a) Ist das Glas sehr trocken, so vernimmt man entweder gar nichts, oder höchstens nur ein sehr leises Knistern; ist das Glas feucht, so vernimmt man ein stärkeres Sausen.

b) Das Glas nimmt die Elektricität von der Kugel äußerst ungerne an, nur eine schwache Elektricität, und in gar kleinen Abständen.

Zweyter Fall.

c) Von der Spitze nimmt das Glas die Elektricität

gar leicht, in größern Abständen und in hohem Grade auf. S. Hildebraud Dynam. Naturlehre §. 938 939 968.

d) In jedem Falle wird der Kreis unten und oben elektrisch; das Glaselektrometer flieht; das Küsseneleftrometer begrüßt beyde.

e) Außerhalb des Kreises ist das Glas indifferent — ganz todt.

f) Die Verbindung beyder Kreisflächen durch einen Leiter liefert nie eine Explosion.

g) Die Spitze sprüht während der Elektrisirung einen feurigen Pinsel gegen das Glas aus, wenn sie mit dem ersten Leiter verbunden ist, und erscheint als ein leuchtendes Sternchen, wenn sie auf dem Glase stehend dem ersten Leiter entgegen gehalten wird.

h) Anmerk. Werden diese und alle nachfolgenden Versuche bis einschließlich §. 34 an dem isolirten Reibzeuge vorgenommen, so erfolgt alles auf die nähmliche Art, was den elektrischen Zustand des Glases und der daran stehenden Teller w x und k l überhaupt betrifft; dabey muß aber der auffallende Unterschied nicht außer Acht gelassen werden, daß die metallene Spitze überall ein Sternchen zeiget, wo wir von einem feurigen Pinsel reden werden, und umgekehrt: 2) Daß die Glas- und Küsseneleftrometer in Rücksicht ihrer Annäherung oder Flucht gerade das Gegentheil beobachten.

§. 27.

II. Versuch. Man lege die Glastafel auf die seidenen Schnüre des Gestelles, fig. 16 (§. 25. IV.) lasse den Teller k l durch den Fuß a c hinunter rollen, setze den Teller w x auf die Glasplatte, und einen Fuß des isolirten Ausladers auf ihn, den andern auf den ersten Leiter, und treibe eine Walze 5 — 6 Mahle um.

Erfolg. a) So lange der Teller auf der Glasplatte liegt, stößt er und die untere Glasseite das Glaselektrometer ab, und zieht das Küsseneleктrometer an.

b) Wird der Teller an seinem gläsernen Handgriffe abgehoben, so leidet er keine Aenderung; dagegen zieht die Glasplatte beyde Elektrometer an jeder Seite an; sie ist also indifferent. (§. 21. A.)

c) Wird indessen die Glasfläche nach abgehobenem Teller durch das Faden- oder Blättchenelektrometer untersucht, so findet man bisweilen dieselbe, jedoch nur äußerst schwach, elektrisch, und wird sie

d) unten und oben zugleich mit den flachen Händen gestrichen, ganz todt.

e) Wird aber der abgehobene oder ein anderer elektrisirter Teller wieder aufgesetzt, so erscheint die Glasplatte neuerdings und wie vorhin elektrisch.

f) Explosion ist keine hervorzubringen.

Erklärung S. §. 138.

§. 28.

III. Versuch. Stellt man den untern Teller k l (fig. 16) an das Glas, und elektrisirt den obern w x, der gerade über dem untern auf dem Glase liegt, wie im vorigen Versuche; oder elektrisirt man ihn, bevor er über das Glas gestürzt wird, so hat man den

Erfolg. a) Ohr und Auge fühlen nichts am Glase sowohl, als an dem Teller.

b) Solange beyde Teller am Glase sind, ziehen sie das Küsseneleктrometer an, und stossen das Glaselektrometer ab.

c) Die Abhebung des obern Tellers ändert hierinfalls nichts an ihm; beraubt aber das Glas sowohl, als den anliegenden oder entfernten untern Teller ihrer Elektricität.

Denn beyde Elektrometer sind ihnen nun willkommen. (§. 21. A.)

d) Noch mehr beweis't dieses ihre Gleichgiltigkeit gegen das Fadenelektrometer.

e) Bleibt hingegen der obere Teller auf dem Glase, so zeigt die untere Glasseite nach der Entfernung ihres Tellers die nähmliche Elektricität, welche dieser am Glase liegend gezeigt hatte, und der obere noch zeiget.

f) Wird nach der Elektrisirung der obere Teller berührt, so indifferenzirt ein Funke die ganze Zurichtung.

g) Auch hier hat keine Explosion Statt.

h) Die Spitze richtet sich nach §. 26 g.

i) Eine nach der Elektrisirung eintretende Berührung des untern Tellers bewirkt einen Funken, der Teller zeigt sich indifferent, abgehoben aber vom Glase elektrisch, zieht das Glaselektrometer an, und stößt das Küssenelektrometer ab. Eben so beträgt sich die untere ihres Tellers entledigte Glasseite gegen die Elektrometer, und zwar auch dann noch, wenn der obere Teller, der in Rücksicht der Elektrometer keine Aenderung leidet, abgehoben wird; in welchem Falle auch die obere Glasseite elektrisch, aber der untern Glasseite, nach Angabe der Elektrometer, ganz entgegengesetzt elektrisch bleibt.

Erklärung §. 139.

§. 29.

IV. Versuch. Man beseitige den obern Teller, und stelle den untern an die indifferente Glasplatte; setze den einen Arm des isolirten Ausladers an den ersten Leiter, während die Spitze des andern Arms, wenn die Walze sich bewegt, verschiedentlich über der, dem untern Teller entgegengesetzten, obern Glasfläche herumgeführt wird.

Erfolg. a) Der Teller und bey dessen Entfernung, beyde Glasseiten zeigen sich gegen das Küsseneletrometer freundschaftlich, gegen das Glaselektrometer feindselig.

b) Die Entfernung des Tellers ändert also nichts an der Elektricität des Glases.

c) Wohl aber an der seinigen; denn er wird ganz todt, oder bleibt doch nur äußerst schwach elektrisch.

d) Wird er nach seiner Berührung wieder an das Glas gebracht, so erhält er seine vorige Elektricität, und liefert einen schwachen Funken.

e) Diesen liefern auch beyde Glasseiten; die obere in jedem Falle, die untere, wenn der Teller entfernt wird.

f) Explosion ist keine zu erhalten.

g) Die Beleuchtung der Spitze geschieht wie §. 26 g.

Erklärung §. 140.

§. 30.

Folgerungen für das isolirte Glas. a) Wird eine der Glasbelegungen elektrisirt, so herrscht in ihr die Elektricität, an welcher zwar das Glas nebst der zweyten Belegung Theil nimmt, aber nur solange, als die elektrisirte Belegung an dem Glase bleibt. (§§. 27. 28.)

b) Wird eine unbelegte Glasfläche elektrisirt, es sey dann die entgegengesetzte belegt oder unbelegt, so herrscht die Elektricität im Glase, und zwar auf beyden Seiten; die Belegung nimmt ebenfalls Theil daran, verliert ihn aber abgehoben, wo nicht ganz, doch meistens. (§§. 26. 29.)

c) Eine isolirte Glasfläche kann weder mit noch ohne Belegung explosionsfähig (§§. 26. f. 27. f. 28. g. 29. f.) wohl aber sonst geladen werden, wenn man unter dem Laden nur die Mittheilung des elektrischen Zustandes versteht (§§. 26. d. 27. a. 28 e. 29. a.)

d) Wenn man demnach von der kleistischen Flasche, welche von einer flachen Glasplatte nur der Form nach unterschieden ist, sagt: Sie kann isolirt nicht geladen werden, so ist dieses nicht von jeder Ladung überhaupt, sondern nur von einer explosionsfähigen zu verstehen.

e) Das Glas verbreitet die empfangene Elektricität nicht über seine ganze Oberfläche. (§. 26. e.)

f) Eine mit dem ersten Leiter verbundene und dem Glase oder seiner Belegung nahe kommende Spitze sprüht einen feurigen Pinsel gegen dieselben: erscheint aber auf das Glas oder seine Belegung gestellt, und dem ersten Leiter genähert, als ein glänzendes Sternchen. (§§. 26. g. 28. h. 29. g.)

Wird die Elektrisirung am isolirten Reibzeuge vorgenommen, so hat das Gegentheil Platz. (S. §. 26. Anm.)

Versuche mit der nicht isolirten Glasfläche, mit und ohne Belegung.

§. 31.

I. Versuch. Man lege die Glasplatte ABCD (fig. 16.) auf die seidenen Schnüre des Gestelles (§. 25. IV.) und auf eine beliebige Stelle derselben einen aus einem festen Papier ausgeschnittenen Ring aefg von zwey Zollen im hohlen Durchschnitte (fig. 15. Tab. II.) hänge das durch eine Glasröhre (einen Kerzenmodel) c d laufende, bey b in einem Hacken umgebogene, bey r mit einer Kugel versehene Metallstängelchen bar an den ersten Leiter mn, so daß

1) die Kugel innerhalb des Ringes auf dem Glase zu liegen kömmt;

2) daß anstatt der Kugel eine Spitze in einiger Entfernung über der Höhlung des Ringes schwebt, während

man die Walze umschwingt und einen Fingerknöchel dem Glase in der Entfernung eines halben Zolles unter dem Ringe unterhält.

Erfolg. a) Es erscheinen schwache Funken, zwischen dem Glase und dem Fingerknöchel, und ein gewisses Knistern wird vernehmbar.

b) Wird das Kugelstängelchen (so werde ich bcar in Zukunft nennen) vom Glase entfernt, so zieht die obere zwischen dem Ringe liegende Glasfläche das Küsseneléktrometer stark an, und stößt das Glaselektrometer ab; die untere Glasfläche beobachtet gerade das Gegentheil.

c) Fährt man mit den zwey Zeigefingern, Spitze über Spitze gesetzt, unten und oben ausser dem Ringe auf dem Glase hin und wieder, so vernimmt das Ohr nicht das Geringste; kömmt man aber in den Ring hinein, so entsteht ein schwaches Knistern,

d) welches ausbleibt, wenn nur eine Seite allein berührt wird.

e) Ebenso entdecken alle Arten Elektrometer nur innerhalb des Ringes Spuren von Elektricität.

f) Explosion läßt sich keine erzwingen.

g) Bedienet man sich statt der Kugel zum Laden einer Spitze, so strömt diese einen Feuerpinsel gegen das Glas: dagegen erscheint eine andere Spitze, statt des Fingerknöchels dem Glase unten entgegen gehalten, nur im Glanze eines Sternchens.

h) Nach a und b wird hier das Glas ganz anders als oben §. 26, bey a und b elektrisch, und nimmt

i) auch von der Kugel gerne Elektricität auf. (vergl. §. 26. b.)

Erklärung §. 141.

§. 32.

II. Versuch. Ist die obere Seite der Glasplatte mit dem Teller w x (fig. 16.) auf welchem die Kugel des vom ersten Leiter herabhangenden Kugelstängelchens ruht, oder über welchem eine elektrische Spitze schwebt, bedeckt, so fahre man mit dem Rücken der einen Hand oder mit einer metallenen Spitze unter dem Glase herum, während man mit der andern die Maschine bewegt.

Erfolg. a) Es entsteht ein Feuergeprassel, die Hand empfindet nahe am Glase ein Brennen, erhält etwas entfernter Funken, und glaubt noch entfernter in ein Spinnengewebe versenkt zu seyn. Im Finstern erscheinen Feuerströme.

b) Der aufliegende und abgehobene Teller, nebst der von ihm bedeckten Glasfläche zieht das Küsseneleктrometer und stößt das Glaselektrometer ab. Die untere Glasfläche wirkt gerade entgegengesetzt.

c) Fährt man nach abgehobenem Teller mit dem Rücken einer Hand über einer einzelnen Glasseite hin und wieder, so scheint alles todt zu seyn; höchstens vernimmt man ein sehr stilles Knistern.

d) Führt man aber die zwey Fingerspitzen, wie §. 31. c. unten und oben an der Glasplatte herum, so entsteht ein Feuergeprassel, welches zunimmt, wenn man einen Finger auf den aufgesetzten Teller stützt und mit der andern Hand unten an dem Glase herumfährt, wobey sich im Finstern ganze Feuerballen zeigen.

e) Erst nach langem und verschiedenem Herumstreichen der Fingerspitzen hört das Knistern auf.

f) Liegt der Teller an, und fährt man mit dem Rücken einer Hand an der untern Glasseite herum, ohne den Teller zu berühren, so bleibt es bey dem Erfolge c.

g) Wird die Ladung so vorgenommen, daß die Kugel des Kugelstängelchens während derselben etwa um einen viertel Zoll von dem aufliegenden Teller entfernt bleibt, so entstehen zwischen ihr und diesem zwey, höchstens drey Funken, wenn man gleich die untere Glasseite auf keine Art berührt.

h) Kömmt kein Funke mehr zum Vorschein, so nähere man der untern Glasseite einen Fingerknöchel, und die Funken erneuern sich so, daß jeder zwischen der Kugel und dem Teller erscheinende Funke einen andern zwischen der untern Glasseite und dem Finger zur Folge hat. Uebrigens nehmen die untern und obern Funken immer und miteinander an Stärke ab, bis sie gar aufhören.

i) Wird bey aufliegendem Teller unten an die Glasplatte anstatt der Hand ein etwa 5—6 Zoll langer zugespitzter Metalldrath gehalten, so wird nur die von diesem berührte Stelle unten und oben elektrisch.

k) Durch den Auslader bewirkt man keine Explosion.

l) Hält man aber einen Finger unten an das elektrische Glas und oben einen andern an den Teller, so empfindet man in den beyden einen schneidenden Stich.

m) Bedeckt man mit der flachen linken Hand die untere Glasfläche, während man mit einem Finger der rechten den Teller berührt, so erhält man einen empfindlichen Schlag; und

n) schiebt man gar den untern Teller an die Glasplatte, so bewirkt der Auslader eine förmliche Explosion.

o) Mit den Spitzen bleibt es bey §. 31. g.

*) Um die Kugel des Kugelstängelchens von dem Teller entfernt zu halten, so unterlege man dem Stängelchen zwischen d und r ein viereckigtes der Länge nach über die Glasplatte oder den

Teller hingelegtes gläsernes Fläschchen, größer oder kleiner, wie man es nöthig hat.

Erklärung §. 142.

§. 33.

III. Versuch. Die obere Glasfläche bleibt unbedeckt, an die untere wird der Teller kl (Tab. III. fig. 16.) gestoßen, und der papierne Ring (§. 31.) über die obere dem untern Teller entgegengesetzte Glasfläche gelegt: innerhalb des Ringes liegt 1) die Kugel des Kugelstängelchens auf dem Glase auf; 2) schwebt anstatt der Kugel eine mit dem ersten Leiter verbundene Spitze über dem Ring, oder sie steht dem ersten Leiter auf dem Glase ruhend entgegen, während die Maschine in Bewegung ist.

Erfolg. a) Nähert sich unter dem Laden wo immer ein Fingerknöchel dem Teller, so fällt ein Funke auf ihn.

b) Das Glaselektrometer flieht die obere zwischen dem Ringe liegende Glasfläche, und neigt sich gegen den anliegenden und vom Glase entfernten Teller; deßgleichen gegen die untere Glasfläche, welche der entfernte Teller bedeckt hatte. Das Küssenelektrometer beobachtet überall das Gegentheil.

c) Außerhalb des Kreises ist unten und oben kein Punkt der Glasplatte elektrisch.

d) Untersucht man, wie §. 31 c. die Elektricität des Glases durch die Fingerspitzen, so entsteht wieder nur innerhalb des Ringes ein Knistern, und durch die gleichzeitige Berührung der untern und obern elektrischen Fläche wird die Elektricität leicht vertilgt, nicht aber durch die Berührung einer einzelnen Seite.

e) Hängt die Kugel während der Ladung, wie §. 32 g, etwas entfernt über dem Glase, so bewirkt der dem Tel-

ler sich nähernde Finger ein Knistern und schwache Funken, die mit der Entfernung desselben aufhören.

f) Wird die Ladung so vorgenommen, daß eine isolirte, mit dem ersten Leiter verbundene Person mit dem Rücken einer Hand über dem Glase hin und wiederfährt, so erfolgt ein Brausen und alles, wie §. 32 a; wofern eine nicht isolirte Person indessen den Teller berührt.

g) Dieses Brausen erneuert sich, wenn nach der Ladung die nicht isolirte Person den Teller und das Glas so behandelt, wie §. 32 d; auch treffen c und e des nähmlichen §. zu.

h) Wird während der Ladung die Bodenschnur S (§. 25. IV. 4) in den Ring R des Tellers Kl eingehängt, so erscheinen bey der Annäherung des Fingers keine Funken, wird sie aber nach der Ladung wieder ausgehängt, so erfolgt alles bisherige, nur mit dem Unterschiede, daß

i) gleich nach der Beseitigung der Bodenschnur der Teller sich indifferent erweiset, unberührt, vom Glase entfernt eine starke Elektricität äußert, das Glaselektrometer zieht, und das Küsseneleftrometer abstößt.

k) Fährt man aber nach beseitigter Bodenschnur mit dem Rücken einer Hand ein Mahl über die obere elektrische Glasfläche hin, so verliert der Teller seine Indifferenz, schlägt einen Funken gegen den sich annähernden Finger, wird dadurch neuerdings indifferent, und erhält sein elektrisches Leben auf obige Art wieder.

l) Bleibt die Bodenschnur nach der Ladung in ihrem Ringe hangen, so erregt die über der Glasfläche herumstreifende flache Hand ein starkes Geprassel, wobey im Finstern ganze Ströme von Feuer erscheinen.

m) Die Explosion betreffend verhält es sich hier, wie oben

§. 32 bey k, l, m und n, wenn man überall anstatt unten oben liest.

n) Der Erfolg mit den Spitzen ist wie §. 31 g.

Erklärung §. 143.

§. 34.

IV. Versuch. Es wird endlich die Glasplatte mit beyden Tellern belegt, die Kugel des Kugelstängelchens auf den obern Teller gesetzt, oder die Spitze des Stängelchens über demselben schwebend erhalten, und die Maschine umgetrieben.

Erfolg. a) Es fahren, wie es scheint, stechende Funken aus dem untern Teller in den untergehobenen Finger, die immer an Stärke abnehmen und endlich gar ausbleiben.

b) Der untere Teller scheint anliegend todt zu seyn.

c) Vom Glase entfernt zeigt er sich aber stark elektrisch, feindselig gegen das Küssen- und freundschaftlich gegen das Glaselektrometer.

d) Der obere Teller hingegen äußert sowohl aufliegend als abgehoben starke Elektricität, zieht das von dem untern Teller abgestossene Elektrometer an, und treibt das von jenem angezogene in die Flucht.

e) Jede Glasseite besitzt mit ihrem Teller die nähmliche Elektricität, d. i. sie beträgt sich auf die nähmliche Art gegen die Elektrometer wie dieser.

f) Werden beyde Teller von dem Glase entfernt, so erhält man den Erfolg des §. 32 c, d, e.

g) Ist die Glasplatte nur mit Einem Teller belegt, so bewirkt der Auslader keine Explosion.

h) Wird nach der Ladung der obere Teller (wenn der untere auf keine Art mit der Erde verbunden ist) berührt,

so liefert er einen lebhaften Funken und wird todt. Dagegen tritt der untere Teller aus seiner Indifferenz, gibt ebenfalls einen Funken und dem obern Teller das Leben wieder. Wird dieser nicht ferner berührt, so erweiset er sich anliegend und vom Glase entfernt gegen die Elektrometer, wie oben bey c. Durch das wechselweise Berühren des obern und untern Tellers erhält man ein lang anhaltend=abwechselndes Funkenspiel,

i) Durch welches das Glas nichts von seiner Elektricität verliert.

k) Berührt jemand den obern und untern Teller zugleich, so erfolgt eine Explosion, die mit einem lebhaften Krachen, einer schmerzhaften krampfartigen Erschütterung des Berührenden, und mit dem Tode des Glases verbunden ist.

l) Ist die Kugel während der Ladung, wie §. 32 g, etwas von dem obern Teller entfernt, so wiederhohlen sich die Erfolge §. 32 g h.

m) Ist die Bodenschnur S während und nach der Ladung in dem Ringe R eingehängt, so erfolgt

1. alles, was wir bey b d f g gewahr wurden: das Glas wird so stark als möglich elektrisch, und die Schnur versieht die Stelle des den untern Teller berührenden Fingers, oder besser: der Abgang der Schnur wird durch den berührenden Finger ersetzt.
2. a und h (letzteres in Hinsicht des Funkenspieles und der wechselweisen Belebung der Teller) unterbleiben.
3. Der untere Teller zeigt sich anliegend und vom Glase weggeschoben gegen alle Elektrometer indifferent. (Vergl. c.)
4. Berührt eine nicht isolirte Person den obern Teller, so schreckt sie ein brennender Funke zurück, wodurch nach

Zeugniß des auf dem Teller stehenden Elektrometers das Glas etwas von seiner Ladung verliert. (Vergl. §. 3.)

5. Wird die Schnur S nach der Ladung ausgehängt, so erfolgt alles, wie bey a b c d e f g h i k.

n) Liegen die beyden Teller am Glase (es sey die Schnur S in R eingehängt oder nicht) so erfolgt, wenn man sie durch einen Metalldrath miteinander verbindet, mit der Explosion ihre Indifferenzirung.

o) Wird ein Teller entfernt, die entblößte Fläche mit der flachen Hand bedeckt und die durch den Metalldraht mit dem anliegenden Teller verbunden, so entsteht ebenfalls eine Explosion, wodurch aber nur soviel von der Glasplatte entladen wird, als durch die Hand bedeckt wurde. (Vergl. §. 37 Anmerk.)

p) Die Spitzen befolgen das Gesetz des §. 31 g.

q) Setzt man anstatt der bisherigen Vorrichtung eine kleistische Flasche A (Tab. II. fig. 14) auf die Insel B C D, neben dieselbe auf den Tisch einen in einem hölzernen Klötzchen g steckenden und durch die Schnur f l mit der Erde verbundenen Messingdraht e h f n, so daß sein Ende e von dem äußern Flaschenbelege nur etwa um $\frac{1}{4}$ Zoll absteht, und verbindet man den Flaschenknopf oder Ring k durch einen Metalldraht o p mit dem ersten Leiter m n, so fahren auf das Umdrehen der Maschine

1. Funken (nur durch eine kaum merkliche Pause unterbrochen) aus der äußern Flaschenbelegung in den Draht e f.

2. Hält man dieser Belegung während der Elektrisirung das geladene Glaselektrometer in solcher Entfernung entgegen, daß das Korkkügelchen sie kaum erreicht, so wird dieses von jener abgestoßen, und ist

3. seine Ladung nicht gar zu stark, erst nach einer kleinen Pause, wenn die Maschine ruht, angezogen.
4. Das Küssenelektrometer sehnt sich während dem Elektrisiren nach der äußern Belegung, und flieht sie erst nach einer kleinen Pause, wenn die Elektrisirung aufgehöret hat.
5. Rückt man den Draht e f der Flasche so nahe, daß er höchstens $\frac{1}{8}$ Zoll von ihr absteht, so erscheinen, wenn die Maschine ruht, lange fort zwischen dieser und jenem schwache Funken, die durch Pausen von 6 — 7 Sekunden von einander getrennt sind, und die schneller auf einander folgen, wenn die Flasche mit dem ersten und allen Nebenleitern verbunden bleibt.
6) Hat der Draht e f anstatt der Krümmung, mit der er gezeichnet ist, eine Spitze, so erscheint an dieser statt der Funken während dem Elektrisiren ein Sternchen, nach dem Elektrisiren ein Strahlbüschelchen, dessen divergirender Theil der Flasche zugekehret ist.
7. So oft ein Fünkchen zwischen der äußern Belegung und dem Drahte e f nach der Elektrisirung entsteht, steigt das Elektrometer des ersten Leiters, sinkt aber bald wieder.

Erklärung §. 82 und 144.

§. 35.

Folgerungen. a) Es sey eine Glasplatte auf einer, auf beyden oder auf keiner Seite belegt, so erscheinen während die obere Seite elektrisirt wird, Funken zwischen der untern Seite und dem angenäherten Finger (§§. 31 a. 32 a. 33 a. 34 a. l. q.), welche mit den aus der Kugel auf die obere Seite stürzenden Funken oder umgekehrt, in Rücksicht der Stärke und Zahl im Verhältniß stehen. (§§. 32 g. h. 33 e. 34 l.) Diese Erscheinung läßt sich nicht erklären, wenn man

nicht annimmt, daß während der Ladung entweder aus der untern Glasseite eben soviel elektrisches Princip in den Finger, oder aus diesem in jene überströme, als von dem ersten Leiter der obern Glasseite zugeführt wird, oder umgekehrt: wir werden aber aus den an einer Spitze gemachten Beobachtungen (§§. 31 g. 32 o. 33 n. 34 p.) unten §. 55 darthun, daß das erste das wahrscheinlichere ist, und daher billigen wir den allgemeinen Satz: Es zieht alle Mahl von der einen Glasseite, wenn sie mit der Erde in Verbindung steht, eben soviel elektrisches Princip ab, als der andern zugeführt wird, (vergl. §. 21) und wegen §. 26 Anmerk. umgekehrt: Es strömt der einen mit der Erde verbundenen Glasseite eben soviel elektrisches Princip zu, als der entgegengesetzten entzogen wird.

b) Sey das Glas wie immer belegt oder unbelegt, so wird es neben dem untern anliegenden Teller auf beyden Seiten, wenn dem elektrischen Princip auf der untern kein Weg nach der Erde oder bey der Elektrisirung am Reibzeuge von dieser zu jener gebahnet wird,

1. entweder gar nicht oder nur schwach (§. 26. a.)
2. Auch bey merklicher Ladung niemals explosionsfähig (§. 30 c.) und
3. ganz anders elektrisch, als wenn ihm dieser Weg offensteht. Vergl. §§. 26 b. 27 a. 28 b. 29 a mit 31 b. 32 b. 33 b. 34 b c d f und besonders §. 28 i.
4. Steht ihm aber dieser Weg offen während der Ladung (eb. das.) oder wird er auch nach der Ladung geöffnet, so nimmt alle Mahl das Glas und der untere Teller so Theil an der Elektricität, daß diese auch nach der Abhebung des obern Tellers fortdauert. (§. 28 i.)

c) Ist die eine Seite mit der Erde verbunden, während

die andere geladen wird, so kann zwar eine geringe (§§. 32 l. 33 m.) nie aber eine volle oder auch nur stärkere Explosion erzielet werden, wenn nicht beyde Glasflächen mit Metall oder einem andern leitenden Körper belegt werden, wobey sich die Stärke der Explosion nach der Größe der belegten Fläche richtet (§§. 31 c. 32 k, l, m, n. 33 m. 34 k n.)

d) Wird nach der Ladung die Verbindung des Glases mit der Erde aufgehoben, so kann in keinem Falle durch die Berührung einer einzelnen Seite eine Explosion bewirkt werden. (§§. 31 d. 32 c. 33 d. 34 h, i.)

e) Das Glas nimmt das elektrische Princip von dem elektrischen Körper nur an den von der Kugel oder einer andern Zuleitung berührten Puncten an, oder gibt es an selben ab (§. 26 Anmerk.) wenn gleich die entgegengesetzte Seite mit einer großen leitenden Fläche belegt ist. (§§. 32 i. 33 c d.)

f) Ebenso werden nur jene Glaspuncte elektrisch, von welchen das elektrische Princip auf der entgegengesetzten Seite abweichen, oder welchen es, wenn die Elektrisirung am Reibzeuge geschieht, aus der Erde zuströmen kann, es sey die Belegung, die elektrisiret wird, so groß, als sie wolle. (§. 32 i.)

Es gelten also die Sätze:

1. Das Glas nimmt das elektrische Princip nur an den Berührungspuncten an, und verpflanzet es nicht weiter.
2. Das Glas verliert das elektrische Princip nur an den berührten Puncten und erhält kein neues aus den anliegenden Glasstellen.
3. Das Glas erhält oder verliert nur an jenen Puncten Elektricität, von welchen auf der entgegengesetzten Seite das elektrische Princip ab- oder welchen es zufließen kann.

Dieser Satz leidet selbst bey dem isolirten belegten oder unbelegten Glase keine Ausnahme, wie aus dem vierten Hauptstücke zu ersehen seyn wird, und §. 28 i zeiget.

g) Hat das Glas einmahl Elektricität aufgenommen, so verliert es sie nur an den unten und oben zugleich berührten Puncten. (§§. 31 c. 32 d, e, f. 33 d. 34 h, i.)

§. 36.

I. Zusatz. Wenn gleich eine Glasfläche nur dann explosionsfähig geladen werden kann, wenn sie eine doppelte Belegung erhält (v. §. c.) so ist es doch nicht nöthig, daß diese fest auf dem Glase angepappet ist: denn alle bisherigen Versuche wurden mit beweglichen Belegungen vorgenommen.

§. 37.

II. Zusatz. Ja es ist nicht einmahl nöthig, um die Explosionsfähigkeit zu erzielen, daß die beyden Belegungen dicht an dem Glase liegen. Man lege ein Paar Barometerröhrchen auf die Glasplatte p q r t (Tab. III. fig. 16.) stürze den Teller w x darüber, und entferne den untern Teller k l ¼ Zoll weit von dem Glase; oder man besetze zwey hölzerne Teller hechelartig mit mehrern Spitzen, und mit drey hölzernen ¼ Zoll weit über alle Spitzen hervorstehenden Nägeln, überziehe die den Spitzen entgegengesetzten Tellerflächen, um die Rücken aller Spitzen miteinander zu verbinden, mit Staniol; stelle den einen Teller auf die Glasplatte, so daß diese einzig durch die hölzernen Nägel berührt wird; den andern lege man mit dem Rücken auf den Teller k l, und schiebe diesen aufwärts bis auch die hölzernen Nägel das Glas unterhalb berühren. Wird die Schnur S in ihren Ring R eingehängt, und die Maschine in Bewe-

gung gesetzt, so entsteht ein lautes Sausen, und die Glasplatte wird explosionsfähig geladen.

Elektrisirt man eine Glasplatte zwischen der Höhlung zweyer zinnerner Teller, so bleibt der nähmliche Erfolg.

Anmerk. Diese Versuche leiteten mich auf einen andern, welcher dem ersten Anscheine nach etwas Auffallendes enthält. Ich legte eine, nur auf einer Seite belegte, Glastafel auf ein Paar einen Schuh weit von einander entfernte Bücher. Die Belegung sah aufwärts, und war mit dem ersten Leiter verbunden; unter dem Glas hielt ich in der Entfernung von $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Zoll die eine Hand jener Stelle entgegen, die oben belegt war, und bewegte mit der andern die Maschine. — Das Glas ward elektrisch, und die flache Hand, welche bisher einen sanften Wind verspürt hatte, empfand jetzt einen schneidenden Explosionsstoß, als ich sie durch einen isolirten Auslader mit der Belegung in Verbindung brachte.

Sehr artig läßt dieser Versuch, wenn man eine isolirte mit dem ersten Leiter verbundene Person eine Hand über und eine nicht isolirte eine Hand in einer kleinen Entfernung unter die Glasplatte halten läßt. Beyde glauben mit ihren Händen in ein Spinnengewebe verwickelt zu seyn. Um auch ihre freyen Hände an diesem Wonnegefühl Antheil nehmen zu lassen, so befehle man ihnen, dieselben einander zu reichen. — Ein elektrischer Schlag durchfährt sie, und das Glas ist entladen.

Berührt eine dritte Person zuerst die freye Hand der unisolirten, dann (ohne diese fahren zu lassen) der isolirten Person, so trifft die Erschütterung alle drey.

Will man aber ohne besondern Schmerzen der drey Personen die Glasplatte entladen, so verbinde man durch den Auslader ihre an dem Glase liegenden Hände miteinander.

§. 38.

Lehrsatz. Die Explosionsfähigkeit befindet sich im Glase, und nicht in den Belegungen.

Beweis. Man lasse sich vier gleiche runde blecherne Scheiben machen, elektrisire eine Glasplatte zwischen dem einen Paare, hebe die obere Scheibe an seidenen Schnüren ab, lege die Glasplatte auf die dritte indifferente Scheibe, und stürze die vierte an seidenen Schnüren über das Glas; so erfolgt bey gehöriger Verbindung der neuen Belegungen eine Explosion, die augenscheinlich nicht von diesen, sondern einzig vom Glase herrühren kann.

Anmerk. Am bequemsten läßt sich dieser Versuch mit dem Gestelle, Tab. III. fig. 16, (S. §. 25 IV.) machen. Man elektrisirt die Glasplatte zwischen den Tellern w x und k l, hebt den obern ab, und läßt den untern in den Fuß hinunterrollen; bedeckt das Glas oben mit einem neuen Teller, stellt einen zweyten isolirten auf den untern Teller k l und schiebt ihn an die untere Glasfläche. Die Entladung geschieht auf gewöhnliche Art.

§. 39.

Versuch. Man belege auf der etwas längern Glasplatte ABCD (Tab. III. fig. 17) die wenigstens um 7—8 Zoll von einander getrennten zwey Räume M und N unten und oben mit Staniol.

a) Wird die Fläche M elektrisirt, so äußert N nicht die mindeste Spur von Elektricität.

b) Werden M und N elektrisirt, so verliert N durch die Entladung des M, und umgekehrt, nichts von seiner Elektricität.

Ein neuer Beweis, daß das Glas das elektrische Princip nicht über seine ganze Fläche verbreitet: (§§. 30 e. 31 c.

35 e.) und wenn es etwas davon verliert, dieses nur an den unten und oben berührten Puncten geschieht. (§. 35 g.)

c) Der Erfolg des a und b bleibt sogar, wenn der zwischen M und N befindliche leere Raum o auf einer Seite S des Glases, wie es die Puncten vorstellen, mit Staniol ausgefüllt wird.

d) Wird aber diese Glasplatte so auf einen leitenden Tisch gelegt, daß die Seite S aufwärts schauet, so zeigen, wenn S elektrisirt wird, M und N eine gleiche Elektricität. — Es konnte nähmlich aus M und N das elektrische Princip durch den Tisch abziehen (§§. 35 b, c. 36 37) der unbelegte Raum zwischen M und N wurde durch den leitenden Tisch belegt, und folglich ebenfalls elektrisch. (eb. d.)

Wird die Platte vom Tische aufgehoben und M durch einen Leiter unten und oben verbunden, so entladet es sich: N bleibt geladen. (b.)

Wird die Platte aber wieder, wie vorher, auf den Tisch gelegt, ein Fuß des Ausladers auf diesen, der andere auf die obere Belegung gesetzt, so entladet sich M, N und o zugleich, doch ohne Knall. (§. 3.)

§. 40.

Versuch. Man belege auf der Glasplatte abcd (fig. 18 Tab. III.) oben den ganzen Raum mr, unten aber nur den Raum m, daß also r unten leer bleibt. Wird m r am ersten Leiter geladen (indem man es an die Kugel desselben hält, während man unten die Belegung m mit einem Finger berührt) so erfolgt keine Explosion, wenn der eine Fuß des Ausladers oben auf m r und der andere unten auf r gesetzt wird.

Ein dritter Beweis, daß das elektrische Princip von dem Glase in seiner Fortschreitung gehindert wird. (S. §§. 30 e. 35 f.)

§. 41.

Nutzen der Belegungen. Da das Glas die Elektricität nur an den oben mit dem elektrischen Körper, unten mit der Erde verbundenen Puncten, und umgekehrt, annimmt, (wir reden von einer explosionsfähigen Ladung) auf dieselbe nicht auf andere Puncte fortpflanzet; (§. 35 e, f.) Metalle hingegen dieses mit einer bewunderungswürdigen Schnelligkeit thun; so ist die eine Belegung einzig dazu dienlich, daß sie das elektrische Princip schnell auf viele Puncte des Glases hinleitet. (§§. 35 c. 38.) Dieses würde aber umsonst geschehen, wenn nicht auf der entgegengesetzten Seite durch einen leitenden Körper die nähmlichen Puncte berührt, und so zur Abgebung ihres elektrischen Princips tauglich gemacht würden. (§. 35 a, b, e, f.) Daher eine zweyte Belegung.

§. 42.

Stärke des elektrischen Anziehens. Die elektrische Kraft äußert sich vorzüglich durch das Anziehen nahe gebrachter Körperchen; (§. 22.) daraus wird begreiflich, daß auch die Belegungen von dem elektrischen Glase angezogen werden (§. 23.) und zwar sollte man die Energie, mit welcher dieses geschieht, nicht vermuthen. Ein Zufall lehrte mich sie kennen. Ich hatte mir eine große, dicke, geschlieffene Glasplatte angeschafft: um ihre Capacität zu untersuchen legte ich sie auf ein flaches blechernes Tellerchen von $6\frac{7}{8}$ Zoll im Durchschnitte mit einem ringsum aufgeworfenem Rande: bedeckte sie oben mit einem andern ebenso großen Tellerchen, elektrisirte sie, und weil ich nebenzu den Versuch des §. 38 vornehmen wollte, so entfernte ich nach der Ladung den obern Teller an seinen seidenen Schnüren, hob die Glasplatte in die Höhe, um sie auf

einen dritten indifferenten Teller zu übertragen, und — sah mit Verwunderung, daß der untere Teller, auf dem sie elektrisirt worden war, an ihr hangen blieb, und erst nach 20 — 30 Sekunden abfiel. Ich untersuchte das Glas; es war ganz frey von aller Schmier und Näße. Ich wiederholte den Versuch und lud stärker. — Erst nach einer Minute 39 Sekunden fiel der Teller ab. — Noch ein Mahl geladen und den Schlag ausgezogen. — Mit diesem ward der Teller entlassen.

Indessen taugte zu diesem Versuche nur die eine Seite des Glases. — Ein Zeichen, daß weder die Dicke, noch die Schleifung, sondern einzig die besondere Ebene desselben die Ursache dieser Wirkung war.

Ich untersuchte seit dem mehrere Glasplatten, die ich für ganz eben ansah, und fand darunter einige, welche das nähmliche in noch höherem Grade leistete. Es kann demnach jeder leicht aus mehrern eine ausfindig und diesen Versuch nachmachen.

Legt man dagegen auf was immer für eine Glastafel ein Stück Staniol von beliebiger Größe, streicht es mit der Hand über derselben glatt, und elektrisirt die damit belegte Seite, nachdem man die entgegengesetzte auf ein zinnernes Teller oder einen andern leitenden Körper gelegt hat, so hält das Glas den Staniol in jeder Lage, selbst geschüttelt, fest, so daß nicht einmahl der ausgezogene Schlagfunke hierin eine Aenderung macht.

§. 43.

Die Bindung. Durch die Berührung einer einzelnen elektrischen Glasseite wird keine Entladung bewirkt; (§. 35 d.) daher sagt man, die beyderseitigen Elektrizitäten binden sich.

§. 44.
Anwendung des bisherigen auf die kleistische Flasche.

Da die kleistische Flasche ebenfalls eine, nur anders geformte, Glasplatte ist, und nicht die Form, sondern das Glas selbst die elektrischen Wirkungen hervorbringt; so gilt alles, was wir bisher von einer ebenen Glasplatte sagten, auch von der kleistischen Flasche, wenn man sich nur ihre Belegungen beweglich denkt; widrigen Falls kann nur das auf sie angewendet werden, was wir an einer zwischen den zwey Tellern wx und kl (Tab. III. fig. 16) liegenden Glastafel erfuhren, und so verstehen wir

a) warum die kleistische Flasche inner= und außerhalb belegt ist. (§. 41.)

b) Daß die Alten dieselbe eben so lästig als unnütz mit Eisenfeil anfüllten. (§. 38.)

c) Warum eine isolirte Flasche nicht explosionsfähig (§. 35 a b) und

d) in wie weit sie sonst geladen werden kann. (§. 28.)

e) Warum man sie in dem Zustande der Isolirung ohne Gefahr einer Erschütterung am Knopfe berühren darf, (§. 35 d) und

f) warum von ihrer äußern Belegung eben so oft ein Funke in den angenäherten Finger fährt, als sie einen von dem ersten Leiter, unter dem sie in einer kleinen Entfernung steht, empfängt. (§. 35 a b) u. s. w.

§. 45.

I. Zusatz. Außer dem schon gegebenen Beweis (§. 30 c), daß eine isolirte Flasche nicht explosionsfähig geladen werden kann, mag auch noch dieser gelten: man hänge ein kleines Fläschchen an seinem Conductor an den ersten Lei=

ter, und bewege die Maschine, so lange man will, so erfährt man nur dieses:

1) Berührt man mit dem isolirten Auslader zuerst den ersten Leiter, dann die äußere Belegung des daran hangenden Fläschchens, so erfolgt immer nur ein sehr schwaches Fünkchen, das sich bey einer zweyten Berührung nicht wiederhohlet.

2) Wird aber während oder nach der Ladung von einer nicht isolirten Person das äußere Belege berührt, so erfolgt ein starker schneidender Funke, der das Fläschchen ladet: dabey hört es aber auf isolirt zu seyn.

Die Erklärung folgt unten §. 149 n. 6.

§. 46.

II. Zusatz. Da eine isolirte kleistische Flasche zwar nicht explosionsfähig, wohl aber absolut geladen werden kann, (§. 44 c d.) so daß ihre Elektricität ihren Sitz fast einzig in der mit dem ersten Leiter verbundenen Belegung hat; (§. 30 a.) so erhellet, daß das innere Belege einer gut isolirten Flasche sammt ihrem Leiter zur Verstärkung des ersten Leiters dienen mag.

§. 47.

Das Abziehen des elektrischen Princips an der kleistischen Flasche.

An einer doppelt belegten Glastafel zieht eben so viel elektrisches Princip an einer Seite ab, als an der andern angehäuft wird. (§. 35 a.) Dieses läßt sich nicht nur auf die kleistische Flasche anwenden, (§. 44) sondern auch noch durch einleuchtende Versuche erweisen.

a) Eine isolirte Flasche wird nicht explosionsfähig geladen; (§. 44 c.) sie wird es aber, sobald aus dem äußern Belege Funken gelockt werden.

b) Die Ladung und Entladung zeigt sich gleichzeitig in dem Versuche §. 35 q. und §. 44 f.

c) Wird das äußere Belege der isolirten Flasche A mit dem Leiter der unisolirten B verbunden und A am ersten Leiter elektrisirt, so wird B sammt dem A geladen.

d) Wen dieses nicht überzeugen will, den belehre man durch seine eigene Empfindung auf folgende Art: Man stelle ihn mit einer ungeladenen Flasche, deren äußeres Belege er mit beyden Händen umfaßt, auf die Insel: ein zweyter Ungläubiger, an einem Fuße mit dem Elektrisirtische verbunden, in beyden Händen, wie der erste, eine ungeladene Flasche und den Knopf derselben, auf dem Boden kniend, diesem fest an den Waden haltend, harre in dieser Stellung, bis man an dem ersten Leiter eine dritte Flasche geladen hat, und der erste Ungläubige mit dem Knopf seiner Flasche den Knopf der geladenen auf erhaltenen Befehl berührt. Zweifels ohne wird dieser durch den Erschütterungsfunken bekehrt ab der Insel, und der zweyte vom Boden aufspringen, zum Gelächter der Umstehenden.

§. 48.

Aus §. 41 verstehen wir auch, warum eine gläserne Bouteille mit Wasser gefüllt und im Wasser stehend zu einer elektrischen Explosion tauglich wird, und warum Herr Kleist eine Erschütterung empfand, als er ein mit Wasser gefülltes gläsernes Geschirr in einer Hand haltend, die vom ersten Leiter in das Wasser hängende Kette, um einen Funken heraus zu locken, mit einem Finger der andern Hand berührte. (Vergl. §. 37 Anmerk.)

§. 49.

Eben so einleuchtend ist es, daß die Flasche gleich

stark geladen wird, wenn man sie entweder bey dem äussern Belege oder bey dem Knopfe ergreift, und in diesem Falle das äußere Belege, in jenem den Knopf an den ersten Leiter hält.

Drittes Hauptstück.

Von der Verschiedenheit der Elektricitäten.

§. 50.

Nicht nur die gläserne Scheibe, die Walze, die Kugel, sondern auch ihre Reibzeuge äußern im Zustande ihrer Isolirung starke Elektricität, schlagen Funken gegen den Finger, ziehen leichte Körperchen an, stoßen sie wieder ab, laden kleistische Flaschen eben so gut, als der erste Leiter u. s. w.

§. 51.

Indessen ist ihre Elektricität von ganz anderer Art als die des ersten Leiters und des Glases: denn

a) eine metallene Spitze diesem entgegengehalten, glänzt schlechtweg als ein kleines Sternchen, da sie gegen jenes einen langen feuerigen Pinsel aussprüht. An beyde wechselweise aufgehängt, liefert sie das Gegentheil. (Vergl. §§. 30 f. 31 g. 32 o. 33 u 34 p.)

b) Zwey kleistische Flaschen mit Elektrometern versehen und am ersten Leiter, oder beyde am Reibzeuge geladen, leiden die Zusammenkunft ihrer Elektrometer nicht: eine an diesem, die andere an jenem geladen,

erdulden sie. Ein an einem isolirten Faden hangendes Korkkügelchen wird von der einen Flasche abgestoßen, von der andern angezogen und umgekehrt. (Vergl. §§. 26 d. 27 a. 28 b. 29 a. 31 b. 32 b. 34 c d.)

c) Eine am ersten Leiter elektrisirte Flasche an das Reibzeug gebracht und aufs neue elektrisirt, verliert nach Zeugniß ihres Elektrometers die Elektricität, anstatt daran zuzunehmen, und erst, wenn das Elektrometer auf 0 herabsank, fängt es wieder an zusteigen, die Flasche wird geladen, erfährt aber an den ersten Leiter gebracht das nähmliche Schicksal, wie so eben an dem Reibzeuge.

d) Werden die Leiter zweyer Flaschen, wovon die eine am ersten Leiter, die andere am Reibzeuge geladen worden ist, mit einander durch den Auslader verbunden, so entladen sie sich, wenn sie auf einem leitenden Körper stehen und gleiche Ladung hatten, gänzlich; bey ungleicher Ladung so, daß nur die Differenz beyder Ladungen in beyde vertheilt übrig bleibt. (S. §. 166.)

e) Zwey isolirte Personen, beyde mit dem ersten Leiter, oder mit dem Reibzeuge verbunden, schlagen keinen Funken gegeneinander, was bey verschiedener Verbindung geschieht.

§. 52.

Da diese verschiedenen Elektricitäten wie eine positive und negative Größe einander zernichten, (§. 51 c d.) so nannte man sehr füglich die eine, und zwar gemeiniglich diejenige, welche mit der des ersten Leiters gleichartig ist, die positive, die andere (mit der des Reibzeuges gleichartige) die negative Elektricität, oder kürzer, diese —E, jene +E.

§. 53.

Bey einem isolirten Reibzeuge geht die Elektrisirung am ersten Leiter schlecht von Statten: dieses rechtfertiget die Vermuthung, daß die Erde die allgemeine Vorrathskammer des elektrischen Princips sey, und daß das Reibzeug vom Glase seines von daher erhaltenen Antheiles beraubt, von der Erde aber, bey aufgehobener Isolirung, beständig mit neuem Vorrathe versehen werde.

Da nun ein trockener hölzerner Zimmerboden ein schlechter Leiter ist, so pflegen einige den mit dem Reibzeuge verbundenen Metalldraht außerhalb des Zimmers nach der Erde zu führen und in ihr zu versenken, dagegen gewiß nichts einzuwenden ist; indessen finde ich diese Vorsicht doch nicht nothwendig. Man leite den besagten Draht durch eine Spalte des Bretterbodens an die Wand hin und an dieser, zum großen Behuf verschiedener Versuche, im Zimmer herum; (S. §. 14 b.) vorzüglich aber sorge man dafür, daß die äußere Belegung der zu ladenden Flaschen mit dem Reibzeuge in Verbindung stehe, dann laden diese sich durch ihren eigenen Vorrathe. (§. 35.)

§. 54.

Zusatz. Wie sehr an einer starken Maschine das Reibzeuge ausgesogen werde, und seinen Verlurst wieder zu ersetzen trachte, lehrten mich zufälliger Weise folgende Versuche:

a) Ich wollte eine auf dem isolirten Nebentische (Tab. I. fig. 1 B.) stehende Flasche laden; verband also ihren Knopf mit dem ersten Leiter und die mit Staniol belegte Oberfläche dieses Tisches mit dem Boden. Von dem Maschinentische hing gerade keine Schnur auf den Boden hinunter; indessen war doch das Reibzeug

mit dem äußern Belege aller auf dem Maschinentische stehenden Flaschen verbunden; es konnte also aus diesen sowohl, als aus dem Tische und durch diesen aus dem Boden Vorrath erhalten. Ich setzte eine Walze in Bewegung und wollte das nicht isolirte Reibzeug sanft mit der Hand an dieselbe andrücken. — Es fuhr dieser ein schwacher Funke entgegen, welcher zu verschiedenen Versuchen Anlaß gab. Ich näherte unter andern einen Fingerknöchel der äußern Belegung einer auf dem Maschinentische stehenden Flasche: diese und alle übrigen sprühten dem Finger ein Fünkchen entgegen. Nun war ich überzeugt, daß der sehr trockene Maschinentisch eine halbe Insel bildete, und folglich dem Reibzeuge nicht Vorrath genug aus dem Boden zuführen konnte. Diese Erscheinung hörte auf der Stelle auf, als ich den Maschinentisch durch eine Schnur mit dem Boden verband, oder wenn die Geräthschaft nicht trocken genug war.

b) Unter dem Maschinentische hangen drey Glöckchen: von dem mittlern, welches isolirt ist, läuft in einer Barometerröhre ein Messingdraht auf den Tischschragen, an welchem eine Kette hängt: diese lag von ungefähr, als ich einige Flaschen auf dem Nebentische, der itzt nicht isolirt war, laden wollte, auf seiner Oberfläche; bey dem ersten Umtriebe der Walze fiengen die Glöckchen hell zu läuten an. Ist keine Bodenschnur mit dem Maschinentische verbunden und die Geräthschaft trocken, so wiederhohle ich itzt diesen Versuch nach Belieben. (S. §. 90.)

Ich gab hernach die durch eine angehängte Metallschnur verlängerte Kette der Glöckchen, anstatt sie mit dem Nebentische zu verbinden, einer Person in die Hand, und auch

so läuteten die Glöckchen, woraus ich erkannte, daß bey einer starken Maschine nicht nur Tisch und Boden, sondern alles, was im Zimmer ist, seinen Antheil von dem elektrischen Princip an das Reibzeug abzuliefern hat.

Auch dieser Versuch erfordert den höchsten Grad von Trockenheit.

§. 55.

Eben so berechtiget uns die Erscheinung §. 51 a. anzunehmen, daß der Pinselstrahl ein Aus-, das Sternchenlicht ein Einströmen des elektrischen Princips andeute. Tritt dieses aus einer Spitze in die nicht leitende Luft, so erfährt es auf allen Punkten Widerstand, und es muß auf verschiedenen einzudringen suchen, besonders da die nächsten gar bald mit Elektricität gesättiget sind. Man erinnere sich des Telluriums, des Rädchens auf der schiefen Ebene u. s. w. (§. 21.)

Soll hingegen das elektrische Princip aus der atmosphärischen Luft, oder aus einem elektrischen Körper in eine Spitze eindringen, so leidet es ganz und gar keinen Widerstand, und seine ganze Summe vereiniget sich um die Spitze, daher erscheint das Licht in einem engen Raume.

§. 56.

Aus §. 51 b. lassen sich folgende Gesetze abziehen:

I. Gleichnahmige Elektricitäten stoßen einander ab. (S. §. 21.)

II. Ungleichnahmige Elektricitäten ziehen einander an.

III. Aus §§. 21 B und 22 B. Sowohl das Anziehen als das Abstoßen geht durch das Glas vor sich, und zwar a) in beträchtlichen Entfernungen; b) aus ähnlichen Lehrsätzen zu schließen, der Stärke nach umgekehrt, wie die Quadrate dieser Entfernungen.

§. 57.

I. Folgesatz aus dem vorigen §. I. und II.

Das Glas- und Küssenelektrometer (§. 25 V.) sind ein sehr taugliches Werkzeug, die Art der Elektricität eines Körpers auszukundschaften, und zwar

a) werden beyde Elektrometer von dem nähmlichen Körper angezogen, so ist er indifferent, oder doch nur äußerst schwach elektrisch; (§. 137.) denn wäre er merklich elektrisch, so stieß er einen von beyden ab. (§. 21.)

b) Flieht ein Elektrometer den Körper, so hat dieser mit jenem die nähmliche Elektricität. (§. 56 II.)

c) Wird ein Elektrometer von einem Körper angezogen, so folgt daraus nicht, daß dieser und jener eine ungleichnahmige Elektricität besitzen, wofern der Körper nicht zugleich das andere Elektrometer abstößt.

II. Folgesatz aus §. 34 b c d e. Eine auf gewöhnliche Art geladene kleistische Flasche besitzt von innen die positive, von außen die negative Elektricität. (Vergl. §. 51 c.)

§. 58.

Man kann indessen jeder Flasche am Reibzeuge sowohl, als am ersten Leiter, jede beliebige Elektricität mittheilen, je nachdem man ihren Knopf, oder ihre äußere Belegung mit diesen verbindet. (§. 49.)

§. 59.

I. Zusatz. Man kann daher am ersten Leiter zur nähmlichen Zeit die Flasche A von innen positiv und die Flasche B negativ laden, wenn man nähmlich A wie gewöhnlich, und das äußere Belege des isolirten B mit dem

ersten Leiter verbindet, während man den Knopf des B mit einem Finger berührt.

§. 60.

II. Zusatz. Der Unterschied der Elektricitäten beyder Seiten einer Flasche kann nicht in den Seiten selbst gesucht werden; indem die nähmliche Seite beyder Elektricitäten fähig ist. (§. 58.) Sehr aufmerksam muß uns aber der Umstand machen, daß eben so viel elektrisches Princip von der einen Seite abzieht, als der andern zugeführt wird. (§. 35. a.) und daß das Reibzeug, während der erste Leiter Elektricität erhält, seinen Vorrath verliert; (§§. 53. 54.) es dringt sich uns demnach die Vermuthung auf, daß die eine der verschiedenen Elektricitäten in einer Anhäufung, die andere in einer Ausleerung, in einem Abgange oder in einer Verminderung des elektrischen Princips bestehe; worin auch wirklich in der Hauptsache alle in unsern Tagen gangbaren Theorien übereinstimmen.

§. 61.

Aber was ist das elektrische Princip? Wer Franklin folgt, sagt:

a) Das elektrische Princip ist eine gewisse feine flüssige, sehr elastische Materie, deren Theile einander selbst zurückstoßen, von allen andern Körpern aber angezogen werden, und sie wieder anziehen.

b) Diese Materie ist durch alle Körper gleichförmig ausgebreitet, und so lange sie dieses ist, spürt man ihre Gegenwart nicht: wenn aber ein Körper entweder mehr oder weniger elektrische Materie in sich hält, als in seinem natürlichen Zustande, so heißt er elektrisirt, und zwar hat er im ersten Falle bejahte, positi-

ve, oder vermehrte, im letztern aber verneinte, negative oder geschwächte Elektricität.

c) Bey dem Elektrisiren wird das Gleichgewicht unter der überall ausgebreiteten elektrischen Materie aufgehoben; das geriebene Glas und die damit in Verbindung stehenden Leiter erhalten mehr elektrische Materie, als sie vorher besaßen, und werden demnach bejaht, positiv elektrisirt; das Reibzeug giebt die Materie dazu her, und wird also selbst verneint, negativ elektrisch, nur daß, wenn er nicht isolirt ist, aus den mit ihm in Verbindung stehenden unelektrischen Körpern beständig wieder elektrische Materie in dasselbe fließt, und jener Abgang hiemit dadurch ersetzt wird.

d) Bey der kleistischen Flasche wird die mit dem Leiter der Elektrisirmaschine in Verbindung stehende Belegung eben so elektrisirt, wie es der Leiter wird; die gegenüber liegende Belegung (besser: Glasfläche) erhält hingegen die entgegengesetzte Elektricität. Die Verstärkungsflasche laden heißt also überhaupt nichts anders, als auf der einen Seite derselben elektrische Materie anhäufen und von der andern eben so viel wegnehmen.

e) Entladen wird die Flasche durch einen leitenden Körper, der beyde Belegungen mit einander in Verbindung setzt, der auf der einen Seite überflüssig angehäuften Materie auf die andere den Weg bahnet, um da den Abgang zu ersetzen und so das Gleichgewicht wieder herzustellen. Sieh Erxlebens Naturlehre §§. 540. 542. 547.

§. 62.

So einleuchtend, einfach und faßlich diese Theorie zu

seyn scheint, so weiß man ihr doch viel entgegen zu stellen; besonders fällt das Fliehen zwey negativ elektrischer Korkkügelchen vor einander, und das vollkommene gleiche Umdrehen des Flugrades bey +E und —E nach der nähmlichen Seite in die Augen. S. Fr. Hildebrands Anfangsgründe der dyn. Naturl. Erlangen 1807. §. 1016; wo ich aber das, was Nro. 2 angebracht wird, nicht verstehe. Das Blasen, heißt es, einer Spitze, geht sowohl bey —E als bey +E von der Spitze aus. Sollte dieser Satz in der sinnlichen Empfindung desjenigen, dessen Ohr oder Auge eine elektrisirte Spitze entgegengehalten wird, seinen Grund haben, so glaube ich, daß unsre Sinne über den Gang und das Woher dieses Blasens nicht aburtheilen können; sollte er aber so viel sagen, als strömten beyde Spitzen feurige Pinsel aus, so stritt er wider genauere Beobachtungen.

Auch das, was wir §. 2. sagten, scheint mit einer einzigen einfachen Materie nicht wohl bestehen zu können.

Keine andere Theorie der Elektricität befriediget mich wenigstens so sehr, sagt Erxleben eben allda §. 549. als die Franklinische. — — Aber auch dann, wenn ich Franklins Theorie annehme, bleibt mir doch noch Eins und das Andere dunkel. Doch finde ich noch nicht Grund, mehrere elektrische Materien anzunehmen.

Allein, ich muß bekennen, setzt Lichtenberg in seiner Note bey, daß ich in Rücksicht auf das, was der Hr. Verf. in der ersten und letzten Periode dieses §. sagt, etwas verschieden von ihm denke, so gerne ich ihm beystimme, wenn er §. 548. sagt, daß noch Alles unausgemacht sey.

Nach Franklin verhält es sich mit +E, o und —E etwa wie mit verdichteter, freyer und verdünnter Luft. Einige Erscheinungen werden auch recht gut nach dieser Aehnlichkeit erklärt. Allein im Ganzen scheinen dennoch die elektrischen Phönomene für eine solche Darstellung etwas zu gleichförmig; auch hat man noch keinen recht entscheidenden Versuch zu zeigen, welches eigentlich +E und welches —E (Ueberfluß oder Mangel) sey u. s. w.

§. 63.

a) Symmer, Kratzenstein, Wilke, Bergmann, Karsten und Forster, deren Werke Hr. Hofrath und Prof. Lichtenberg a. a. O. anführt, und ihnen seinen Beyfall zollet, nahmen daher, um den angebrachten und noch andern Schwierigkeiten auszuweichen, eine doppelte Materie an, und verdoppelten das Franklinische System vielmehr, als daß sie es verstießen. Jede Art von Elektricität, sagen sie, hat ihren Grund in einem positiven, wirklichen Wesen. Wir wollen sie mit Lichtenberg +E und —E nennen, welche Ausdrücke selbst in der Meßkunde von zwey wirklichen, doch einander entgegengesetzten Größen, als von einer linken und rechten, obern und untern u. s. w. gebraucht werden.

Man muß sich demnach in diesem Systeme die zwey Materien so vorstellen, daß sie einander nicht so fast nach ihrer Quantität und Energie zu wirken, als nach ihrer Qualität und Art ihre Kraft zu äußern entgegengesetzt sind: nähmlich dadurch, daß jede ihre entgegengesetzte anziehe, und die gleichnahmige abstoße;

daß im indifferenten, d. i. im natürlichen Zustande eines Körpers eine die andere durch ihre engste Vereinigung sättige, und unter ihnen das vollkommenste Gleichgewicht herrsche, folglich der elektrische Zustand desselben darin bestehe, daß eine von beyden Materien vorschlage, d. i. in größerer Quantität gegegenwärtig, frey, ungesättigt sey, welches durch absolute Vermehrung der einen, oder durch absolute Verminderung der andern geschehen kann. (S. Hildebrand eben das. §. 1015.)

Der Hauptgründsatz ist also dieser: Gleichartige oder gleichnahmige Elektricitäten stoßen einander ab, ungleichartige, ungleichnahmige oder entgegengesetzte ziehen einander an. (§. 56.)

b) Beydes, das Anziehen und Abstoßen leichter Körperchen, als eines isolirten Korkkügelchens, läßt sich hieraus bequem erklären. Der erste Leiter mit +E begabt zieht dieses an, und theilt ihm sein +E mit; sobald es aber davon gesättiget ist, so stoßen beyde, der Leiter und das Korkkügelchen einander, des nähmlichen E wegen, ab. (§. 56. Nro. 1.) Dagegen wird letzteres nun von dem elektrischen Reibzeuge angezogen, weil —E auf +E stößt: (§. 56. Nro. 2.) dieses beraubt jenes nicht nur des überflüssigen, sondern selbst noch seines eigenen +E; das Korkkügelchen wird daher negativ elektrisch, und muß also von dem ebenfalls negativen Reibzeuge nach obigem Satze abgestoßen werden.

Das Abstoßen zwey negativ elektrischer Korkkügelchen ist itzt eben so begreiflich, als das Abstoßen zwey positiv elektrischer: denn beyde besitzen eine freye,

reelle Materie, deren Theilchen einander eben so, wie jene des +E, abstoßen.

c) Der Prozeß der Elektrisirmaschine und der kleistischen Flasche erklärt sich mit der nähmlichen Leichtigkeit, wie wir unten §. 83. sehen werden.

§. 64.

Die Zahl der elektrischen Materie ist es also, worüber sich Franklin und Symmer zanken. Welcher hat recht? Keiner, sagt die neueste Philosophie. Nur Kräfte, nicht Materien, heißt es, kommen hier ins Spiel. Man legt den im vorigen §. beschriebenen Dualism zum Grunde, nimmt aber statt der Materien zwey einander eben so sehr entgegengesetzte Kräfte, die Dehn- und Anziehungskraft an, deren Daseyn in der Natur nicht mehr bezweifelt wird. Anziehen und Abstoßen ist ihre, wie der Elektricität, wesentliche Eigenschaft. Jede dieser Kräfte stößt ihre gleichnahmige ab, und sucht sich mit der ungleichnahmigen zu vereinigen. Eben so das +E und —E. Die Dehnkraft bewirkt die bejahte Elektricität, die Anziehende die verneinte. (S. Hildebrand, §§. 1008 — 1013. 1017. Webers Lehrbuch der Naturwissenschaft IV. Heft, II. Abhandlung §. 28.)

Unterschiebt man überall im vorigen §. der Materie eine Kraft, so hat man den richtigen Begriff dieses Systems; und da die Natur sehr einfach in ihren Wirkungen zu Werke geht, so mag man wohl zugeben, daß die Elektricität ganz das Spiel dieser zwey Kräfte sey.

§. 65.

Wir besitzen also ein +E und ein —E, und wir sahen, daß eine Glasplatte (folglich auch eine kleistische Fla-

sche) je nachdem sie isolirt oder unisolirt elektrisirt wird, auf beyden Seiten das nähmliche E (§§. 26. d. 29. a. b.) oder auf der einen das +E, auf der andern das —E (§§. 31. b. 32. b. 33. b. 34. c. d.) erhält. Sie kann aber auch auf der nähmlichen Seite stückweise das +E und und das —E erhalten.

I. Beweis. Man elektrisire an der §. 39. beschriebenen Glastafel das M am ersten Leiter, während man die unter diesem liegende Belegung mit einem Finger berührt, oder dieselbe auf eine andere Art mit der Erde in Verbindung setzt, so erhält M oben +E, unten —E. (§. 34. c. d.) Nun wende man die Glasplatte um, und elektrisire die aufwärts liegende Seite des N auf die nähmliche Art positiv, wie oben das M, so bekömmt N auf der nähmlichen Seite, auf welcher M das +E hat, das —E, und wo jenes das —E besitzt, das +E, wie es die Elektrometer bestimmt beweisen.

§. 66.

Wird an der §. 39. c. beschriebenen Glasplatte, an welcher auf einer Seite die ununterbrochene Belegung M o N (tab. III. fig. 17.) auf der entgegen gelegenen Seite eine unterbrochene Belegung ist, die ununterbrochene am ersten Leiter elektrisirt, während nur eine der untern Belegungen M mit der Erde in Verbindung steht; hernach die Glasplatte umgekehrt, N am ersten Leiter elelektrisirt und die untere ganze Belegung mit der Erde verbunden, so zeigen die Elektrometer ebenfalls an dem N das +E, an M das —E. Die ununterbrochene Belegung erscheint zwar in diesem Falle überall negativ; (worüber §. 94.) indessen geben doch auch auf dieser Seite die Elektrometer nach beseitigter Belegung an zwey verschiedenen Stellen (unter M

und N) zwey verschiedene Elektricitäten zu erkennen, was ganz mit §§. 35. f. g. und 43. überein kömmt.

§. 67.

Zusatz. Wird diese auf besagte Art geladene Platte so auf einen leitenden Tisch gelegt, daß die ununterbrochene Belegung aufwärts sieht, so geschieht auf der Stelle eine Explosion, und war M und N gleich stark geladen, eine völlige Entladung. (S. §. 166.)

Viertes Hauptstück.

Von der Elektricität durch Vertheilung.

§. 68.

Bisher war die Rede von einer Elektricität, die entweder durch eine Reibung oder eine Mittheilung entsteht: es giebt aber

a) noch eine dritte Gattung, welche in einem Körper ohne diese Mittel, und ohne oder etwas Neues zu erhalten oder schon Besessenes zu verlieren, nur dadurch rege wird, daß seine zwey mit einander verbundenen, einander sättigenden EE getrennt und an zwey einander entgegengesetzte Puncte in dem Körper hingelockt und getrieben werden.

Diese Art heißt die Elektricität durch **Vertheilung**, welche sich

b) dadurch von jener durch **Mittheilung** merklich unterscheidet, daß sie in Gegenwart eines elektrischen Körpers sich äußert, bey seiner Entfernung verschwindet, da im Gegentheile die Elektricität andrer Art auch dann noch in einem Körper fortdauert, wenn er von dem elektrischen mittheilenden Körper entfernt wird.

§. 69.

Ihre Entstehung. Die zwey einander entgegengesetzten elektrischen Prinzipien (Materien oder Kräfte) sind so beschaffen, daß jedes sein gleichnahmiges zurückstößt, und das ungleichnahmige anzieht (§§. 21. 22. 63. a. 64.), nähert sich demnach ein indifferenter Körper einem elektrischen, so wird sein gleichnahmiges E von diesem zurück gestoßen, und das ungleichnahmige angezogen; folglich durch diese Annäherung eine Trennung der vereinigten EE in dem indifferenten Körper bewirkt.

§. 70.

Die Entfernung, in welcher ein elektrischer Körper gegen einen andern einen Funken schlägt, heißt die **Schlagweite**, und der Raum, in welchem er auch außer dieser auf einen andern Körper wirkt, die **Atmosphäre** oder besser der elektrische **Wirkungskreis**.

§. 71.

I. **Versuch.** Man stelle dem Knopf einer bejaht oder verneint geladenen Flasche, oder dem ersten Leiter ein unisolirtes an einem Zwirn hangendes Korkkügelchen in einer ziemlichen Entfernung entgegen. — Es wird von dem

elektrischen Körper auch außer der Schlagweite angezogen. Nun trachte man es mit der Spitze des Zeigefingers zu berühren, oder stelle denselben neben oder zwischen dieses und dem elektrischen Körper.

Erfolg. Das Korkkügelchen flieht den Finger auf alle mögliche Art. Es ist also dieser und jenes elektrisch, und zwar beyde unter einander gleichnahmig elektrisch, (§. 56.) ungleichnahmig aber mit dem elektrischen Körper. (ebendas.) Indessen ist der unisolirte Finger keiner Elektricität durch Mittheilung fähig, er muß also auf eine andre Art diese erhalten. Das Nähmliche gilt von dem Korkkügelchen, und nur Vertheilung ist es, was beyde, dieses und den Finger elektrisch macht. Der elektrische Körper stößt in beyden das mit ihm gleichnahmige E zurück, und lockt das ungleichnahmige vorwärts; dadurch werden sie unter einander gleichnahmig elektrisch und stoßen sich ab. (ebendas.)

§. 72.

II. Versuch. Man lade das Glaselektrometer positiv, das Küsseneelektrometer negativ. (§. 25. V.) und wiederhohle

a) mit dem Korkkügelchen den vorigen Versuch. Wird es von dem elektrischen Körper, der +E hat, angezogen, so nähere man ihm zu erst das Glas- dann das Küsseneelektrometer; in diesem Falle fliehen, in jenem nähern sich die Korkkügelchen einander.

b) Hat der elektrische Körper —E, so erfolgt das Gegentheil.

c) Wird der Finger statt des Korkkügelchens dem elektrischen Körper entgegengestellt, so bleibt in Rücksicht der Glas- und Küsseneelektrometer der nähmliche Erfolg.

§. 73.

III. Versuch. Noch lehrreicher ist der bekannte Versuch mit einem runden metallenen Stabe.

a) Ist er in der Mitte durch einen gläsernen Handgriff, oder durch seidene Schnüre isolirt, so nähere man das eine Ende desselben A dem Knopfe einer positiv geladenen Flasche, und dem andern Ende B den Knöchel eines Fingers. — Es fährt ein Fünkchen in diesen, und ein zweytes, wenn der Stab aus der Atmosphäre des Flaschenknopfes kömmt.

b) Zieht man den Stab unberührt aus der Atmosphäre zurück, so äußert er nicht die geringste Spur einer Elektricität.

c) Werden die Glas- und Küsseneleftrometer wie §. 72. (doch nur schwach geladen) zu Rathe gezogen, so zieht das Ende A des Stabes das positive an, und stößt das negative ab; das Ende B thut das Gegentheil.

d) Ist die Flasche negativ geladen, so verwechseln die Ende A und B des Stabes die vorigen Elektricitäten miteinander.

Erklärung. a) Das +E des Flaschenknopfes reitzt das —E des Stabes nach A, und stößt dessen +E nach dem Ende B ab. Es enthält demnach B ein ungesättigtes freyes +E: davon überspringt etwas in einem Fünkchen in den Finger, und aus dem negativen Finger etwas —E in den Stab, um sich wechselweise zu sättigen. Kömmt der Stab aus dem Wirkungskreise des elektrischen Flaschenknopfes, so findet das bey A angehäufte —E kein +E, mit dem es sich verbinden könnte: denn sein ehemahls gebundenes +E entfloh in den Finger. Es enthält demnach der Stab auch außerhalb der Atmossphäre des Flaschenknopfes

noch ein freyes ungesättigtes — E. Nähert sich ihm (dem Stabe) wo immer, in der Mitte, oder an einem Ende, ein Finger, so verbindet sich das — E des Stabes mit dem + E des Fingers. Daher das neue Fünkchen. Diese Erklärung erhält dadurch ihre Bestättigung, daß eine anstatt des Fingers dem Stabe am Ende B im Finstern genäherte Metallspitze, während dieser in der elektrischen Atmosphäre versenkt ist, mit einem glänzenden Sternchen, außer der Atmosphäre, mit einem feurigen Pinsel erscheint. (§. 55.)

b) Kömmt der Stab unberührt aus dem elektrischen Wirkungskreise zurück, so vereinigen sich die gewaltsamer Weise in diesem getrennten + und — EE, und der Zustand der Indifferenz kehrt in ihm zurück.

c) Ist eine Folge der §§. 21. 63. a.

d) Bedarf keiner Erklärung.

§. 74.

Vorrichtung. Um die weitern Versuche bequem anzustellen, bediene ich mich des §. 25. IV. beschriebenen Gestelles (tab. III. fig. 16.) wobey ich des kürzern Ausdruckes wegen folgende Benennungen wähle:

G heißt die Glasplatte p q r t.
Go = ihre obere Fläche.
Gu = ihre untere Fläche.
O = der obere Teller w. x.
V = der untere Teller k l.
R = der meßingene Ring R. des Tellers k l.
S = die metallene Schnur, welche an ihrem Haken in R ein- und ausgehängt werden kann, und mit dem Zimmerboden, oder dem Maschinentische in Verbindung steht.

§. 75.

IV. Versuch. a) Tab. III. fig. 19. stellt ein besonderes Fadenelektrometer vor. ABCD ist ein hölzernes oder metallenes rundes Klötzchen; bey jenem geht in der Mitte ein Messingdraht FEH durch, welcher unten bey H ohne vorzustehen sichtbar ist: bey diesem wird der nähmliche Draht oben angelöthet. Bey F ist der Zwirn FG, an welchem das Korkkügelchen G hängt, mit Wachs angepicht, oder angeknüpfet.

b) Liegt die Glasplatte G (fig. 16) zwischen V und O, so setze man obiges Fadenelektrometer auf O, hänge S in R ein, lade O am ersten Leiter, (§. 27) entferne nach der Ladung den hierzu gebrauchten Auslader, wie auch S von R und O von G. Ist sodann O durch Berührung seiner Elektricität beraubt worden, so nähere man es mit dem aufsitzenden Elektrometer dem elektrischen G wieder.

Erfolg. Je näher O dem G kömmt, desto höher steigt das Elektrometer, erreicht den höchsten Grad bey förmlicher Berührung des G, und fällt augenblicklich auf o herab, so bald O weit genug von G entfernt wird, in welchem Falle jede Spur von Elektricität an O verschwindet.

Erklärung. Je näher O dem G kömmt, desto stärker wirkt dieses auf die EE desselben, zieht das —E an, und stößt das +E von der untern Seite auf die obere und in das Elektrometer zurück. Es enthält demnach die obere Tellerfläche mit dem Elektrometer ein gleichnahmiges E; daher flieht das Korkkügelchen das O, ja auch den Draht EF, an welchem es hängt, und immer mehr, je größer die Summe des in O frey gemachten +E wird.

Kömmt O von G hinweg, so vereinigen sich die in

ihm getrennten E E von neuen, und O kehrt zur Indifferenz zurück. (S. §. 105.)

§. 76.

Zusatz. Das elektrische Glas gab also nichts an den aufgelegten Teller G von seinem E ab, wodurch §. 35 d. eine neue Bestätigung erhält.

§. 77.

V. Versuch. Man wiederhohle den vorigen Versuch, und ist das abgehobene und seiner Elektricität beraubte O wieder auf G zurückgestellt worden, so berühre man es mit einem Finger.

Erfolg. O schlägt einen Funken gegen den Finger, das Elektrometer stürzt zusammen, und alles zeigt sich indifferent. Wird aber O aufs neue abgehoben, so zeigt es sich negativ elektrisch, das Elektrometer steht in die Höhe, und der Finger entlockt dem O einen zweyten Funken.

Erklärung. Diese ist §. 73 gegeben worden: denn der Unterschied zwischen jenem und dem itzigen Versuche besteht einzig darin, daß dort der Flaschenknopf, hier G o der elektrische, dort der Stab, hier der Teller der indifferente Körper ist.

§. 78.

Folgesatz. Die aufgestellten Versuche nöthigen uns den Schluß ab: Es gibt eine Elektricität durch Vertheilung und durch sie erhält jeder indifferente Körper in dem Wirkungskreise eines elektrischen, an den diesem genäherten Puncten die entgegengesetzte Elektricität.

§. 79.

Anmerk. Der elektrische Wirkungskreis erstreckt sich an einer starken Maschine oft über alle Vorstellung weit. Die große Maschine in dem Teylerschen Museum zu Harlem zog einen 6 Fuß langen Zwirnfaden in einer Entfernung von 38 Fuß vom Leiter senkrecht gehalten, an. Auch an der Meinigen entdeckte ich durch Zufall eine Wirkung, die ich nie vermuthet hätte. In gerader Richtung mit dem Leiter 2 — 2 und 5 — 5 (Tab. I. fig. 1) hangen an einer Wand, 12 Fuß vom ersten entfernt, 3 Glöckchen, der bekannten Spielerey wegen. Ihr Draht war eben in den Leiter 5 — 5, der mit den übrigen Leitern in keiner Verbindung stand, eingehängt, als ich bey isolirtem Reibzeuge der Walze C einen Versuch machen wollte. Auf den ersten Umschwung der Maschine fingen die Glöckchen hell zu läuten an. Da sie nirgends mit den damahls negativen Leitern verbunden waren, so sah ich bald ein, daß diese Erscheinung eine Wirkung der elektrischen Vertheilung sey. Indessen stund der Leiter 5 — 5 von dem Leiter 2 — 2 um 2 Fuß ab; ich schob ihn noch um 2 andere Fuß weiter zurück, und die Glöckchen läuteten auch in dieser Entfernung. Ich stellte eine Person mit dem Glöckchendrahte in der Hand auf die Insel, in einer abwechselnden Entfernung von 2 — 3 — 4 — 5 Fuß von dem elektrischen Leiter 2 — 2. Es blieb bey dem nähmlichen Erfolge, nur mit dem Unterschiede, daß die Glöckchen erst nach einigen Umwälzungen der Maschine zu läuten anfingen. Nun wiederhohle ich diesen Versuch nach Belieben.

§. 80.

Lehrsatz. Die elektrische Vertheilung hat auch durch das Glas Statt.

Beweis. Man lasse den Teller V (§. 74) durch den Fuß des Gestelles hinunter, stelle das Blättchenelektrometer (§. 21 B.) auf ihn, so, daß die Kupfermünze $\frac{1}{4}$ Zoll von Gu entfernt bleibe, und halte derselben den Knopf des isolirten Ausladers, auf welchen vom ersten Leiter oder von dem elektrischen Reibzeuge ein Funken gefallen war; oder noch besser, den Knopf eines elektrisirten kleistischen Fläschchens, über der Glasplatte G entgegen, so fahren die Goldblättchen, da der elektrische Knopf noch $\frac{1}{2}$ Schuh von G entfernt ist, aus einander und immer mehr, je näher ihnen derselbe kömmt; fallen hingegen mit seiner Entfernung wieder zusammen. Ihre Elektricität ist daher nur die Wirkung einer Vertheilung (§§. 56. 68. b.), die offenbar durch das Glas Statt hat.

§. 81.

Lehrsatz. Bewirkt ein E des Körpers A in dem Körper B eine Vertheilung, so verliert es an seiner Kraft anderwärts zu wirken.

Beweis. Da uns keine physische Kraft bekannt ist, welche nicht schwächer auf M wirkte, wenn sich ihre Wirkung zugleich auf N ausdehnt; so haben wir nicht Ursache von den elektrischen Kräften anders zu denken. Dieß zeigt aber auch die Erfahrung. Man setze auf den Deckel eines Elektrophors oder auf den Teller wx = O (fig. 16) das Fadenelektrometer, (§. 75) lasse von dem ersten Leiter oder von dem elektrischen Reibzeuge einen Funken darauf fallen. — Das Elektrometer steht senkrecht in die Höhe. Nun nähere man den Deckel oder den Teller allmählig dem flachen Tische. — Das Elektrometer fällt immer tiefer, je näher der Deckel dem Tische kömmt, und steigt augenblick-

lich zur ersten Höhe, wenn jener von diesem weit genug entfernt wird.

Es erhebt nähmlich anfangs das durch Mittheilung dem Teller eigen gewordene E das Elektrometer, (§. 21) nähert sich der Teller dem Tische, so drückt sein E das Gleichnahmige des Tisches zurück, und zieht das Ungleichnahmige an; aber eben die auf diese Wirkung verwendete Kraft drückt jetzt nicht mehr auf das Elektrometer, und dieses fällt. Wird O vom Tische entfernt, so erhält das vorhin von diesem beschäftigte E seine Freyheit wieder, wirkt wie anfangs mit voller Kraft auf das Elektrometer, welches diesem zur Folge zur ersten Höhe steigen muß.

§. 82.

Eine besondere Art Vertheilung, die ich jedoch lieber eine negative Mittheilung nenne, sahen wir oben §. 34 q., deren Erklärung ich geflissentlich hieher versparte: sie ist folgende:

I. Die isolirte Flasche schlägt während ihrer Ladung Funken gegen den unisolirten Draht e f. (fig. 14 Tab. II.) — Es stößt nähmlich das, innerhalb der Flasche angehäufte, + E das — E der äußern Glasfläche ab, (§. 35 a.) dieses entweicht in die angränzende Belegung, welche es aber nicht fassen kann, und sollte sie es auch fassen können, so müßte sie dem Drucke des stärkern + E der innern Seite weichen und dieses + E sammt dem ihrigen fahren und größten Theils in den innerhalb der Schlagweite stehenden Messingdraht e f entfliehen lassen, (§§. 21 A. B. 73 a.) während das — E der äußern Glasseite sowohl als ihrer Belegung eine starke Anziehung erfährt. (§. 22 A. C.)

Nach jedem Funken tritt eine kleine Pause ein, weil nur das in größerer Menge versammelte (aus der äußern

Flaschenseite vertriebene) E einen Sprung durch die Luft zu machen im Stande ist. (§. 136 II.)

II. Das Glas= oder positive Elektrometer (§. 25 V.) wird während der Ladung abgestossen. — Ein offenbarer Beweis, daß das aus der äußern Seite der Flasche und der anstoßenden der Belegung vertriebene + E sich an der äußern Seite eben dieser Belegung ansetze.

III. Das nähmliche positive Elektrometer wird erst über eine kleine Weile nach dem Stillstand der Maschine von dem äußern Flaschenbelege angezogen.

a) Das aus dem Glase und der anliegenden Belegung am Ende der Umwälzung der Maschine verjagte und an der äußern Fläche dieser Belegung haftende + E ist theils zu schwach um durch einen Uebersprung den Draht e f erreichen zu können, theils wird es von dem freyen — E des Glases und der Belegung zurückgehalten. (§. 22) Ja wäre

b) die Flasche vollkommen isolirt, so würde dieses äußere freye + E beständig von dem angehäuften freyen + E der innern Flaschenseite in dieser Entfernung (gleichsam am Rande der Belegung) hingehalten, ohne sich mit dem angränzenden und vor der Elektrisirung mit ihm verbundenen — E aufs neue verbinden zu können: denn, wie Lichtenberg Anmerk. zu Erxlebens Naturl. §. 549 g sagt: Was Kraft hat auszujagen, hat auch Kraft den Eingang wieder zu verhindern: allein

c) Da sich hie und da etwas + E aus den Leitern der Maschine und der Flasche in die angränzende Luft einschleicht, so wird der Druck der innern Flaschenseite auf die äußere und ihre Belegung schwächer, ein Theil des äußern — E, das von dem innern (itzt in

die Luft entflohenen) + E gebunden ward, erhält seine Freyheit, oder wird wenigstens weniger gebunden, und das freye am Rande der äußern Belegung schwebende + E verbindet sich damit: vom innern + E entweicht ein neuer Theil, und von außen bleibt ein ähnlicher Theil — E ungebunden, frey, und zieht das positive Elektrometer an.

IV. Das Küssen= oder negative Elektrometer, welches während der Elektrisirung wegen Nr. II. und §§. 22 und 56 II. beständig angezogen ward, wird nach derselben bey eintretendem negativen Zustande der äußern Belegung bald abgestoßen.

V. Tritt das äußere Belege nach Nr. III. c. in den negativen Zustande, so wird der Draht f h e bey e positiv elektrisch; (§. 78) mit der Zunahme der negativen Elektricität des Beleges wächst auch die positive des Drathes, bis endlich in einem sichtbaren Funken ein + E aus diesem in jenes überspringt. (vergl. §. 73 und 77.) Wird nach dem Entweichen eines neuen innern + E äußerlich ein neues — E frey, so erfolgt ein zweyter Funke u. s. w.

Ist die Flasche mit dem ersten und den übrigen Nebenleitern verbunden, so erfolgen die Funken schneller aufeinander; weil desto mehr + E in die Luft eindringen, und aus der Flasche verfliegen kann, je mehr Puncte vorräthig sind, welche dieses Entweichen befördern.

VI. Nr. 6 erklärt sich aus §. 55 in Verbindung mit unsrer n. I. und III.

VII. Ueberspringt ein + E aus dem Draht e f in die äußere Flaschenbelegung, so wirkt es durch seine Stoßkraft auf das + E der innern Flaschenseite (§. 21), was mit dem Steigen des Elektrometers in Verbindung steht. (§. 105.)

Flaschenseite vertriebene) E einen Sprung durch die Luft zu machen im Stande ist. (§. 136 II.)

II. Das Glas= oder positive Elektrometer (§. 25 V.) wird während der Ladung abgestossen. — Ein offenbarer Beweis, daß das aus der äußern Seite der Flasche und der anstoßenden der Belegung vertriebene + E sich an der äußern Seite eben dieser Belegung ansetze.

III. Das nähmliche positive Elektrometer wird erst über eine kleine Weile nach dem Stillstand der Maschine von dem äußern Flaschenbelege angezogen.

a) Das aus dem Glase und der anliegenden Belegung am Ende der Umwälzung der Maschine verjagte und an der äußern Fläche dieser Belegung haftende + E ist theils zu schwach um durch einen Uebersprung den Draht e f erreichen zu können, theils wird es von dem freyen — E des Glases und der Belegung zurückgehalten. (§. 22) Ja wäre

b) die Flasche vollkommen isolirt, so würde dieses äußere freye + E beständig von dem angehäuften freyen + E der innern Flaschenseite in dieser Entfernung (gleichsam am Rande der Belegung) hingehalten, ohne sich mit dem angränzenden und vor der Elektrisirung mit ihm verbundenen — E aufs neue verbinden zu können: denn, wie Lichtenberg Anmerk. zu Erxlebens Naturl. §. 549 g sagt: Was Kraft hat auszujagen, hat auch Kraft den Eingang wieder zu verhindern: allein

c) Da sich hie und da etwas + E aus den Leitern der Maschine und der Flasche in die angränzende Luft einschleicht, so wird der Druck der innern Flaschenseite auf die äußere und ihre Belegung schwächer, ein Theil des äußern — E, das von dem innern (itzt in

die Luft entflohenen) + E gebunden ward, erhält seine Freyheit, oder wird wenigstens weniger gebunden, und das freye am Rande der äußern Belegung schwebende + E verbindet sich damit: vom innern + E entweicht ein neuer Theil, und von außen bleibt ein ähnlicher Theil — E ungebunden, frey, und zieht das positive Elektrometer an.

IV. Das Küssen- oder negative Elektrometer, welches während der Elektrisirung wegen Nr. II. und §§. 22 und 56 II. beständig angezogen ward, wird nach derselben bey eintretendem negativen Zustande der äußern Belegung bald abgestoßen.

V. Tritt das äußere Belege nach Nr. III. c. in den negativen Zustande, so wird der Draht f h e bey e positiv elektrisch; (§. 78) mit der Zunahme der negativen Elektricität des Beleges wächst auch die positive des Drathes, bis endlich in einem sichtbaren Funken ein + E aus diesem in jenes überspringt. (vergl. §. 73 und 77.) Wird nach dem Entweichen eines neuen innern + E äußerlich ein neues — E frey, so erfolgt ein zweyter Funke u. s. w.

Ist die Flasche mit dem ersten und den übrigen Nebenleitern verbunden, so erfolgen die Funken schneller aufeinander; weil desto mehr + E in die Luft eindringen, und aus der Flasche verfliegen kann, je mehr Puncte vorräthig sind, welche dieses Entweichen befördern.

VI. Nr. 6 erklärt sich aus §. 55 in Verbindung mit unsrer n. I. und III.

VII. Ueberspringt ein + E aus dem Draht e f in die äußere Flaschenbelegung, so wirkt es durch seine Stoßkraft auf das + E der innern Flaschenseite (§. 21), was mit dem Steigen des Elektrometers in Verbindung steht. (§. 105.)

VIII. Anwendung. Da die Ladung und folglich das Abziehen des + E von der äußern Glasseite stufenweise und nach und nach geschieht, so kann, und muß man, wie es scheint, annehmen,

a) daß, sobald die Maschine ruht, zwischen den zwey — E E der äußern Glasseite und ihrer anliegenden Belegung ein freyes + E gleichsam in der Mitte schwebe, welches bey fortgesetzter Elektrisirung in die Belegung und aus dieser in den Draht e f übergetreten wäre. (vergl. §. 76.)

b) Auch dieses freye + E stößt das Glaselektrometer ab, (Nro. II. und §. 21) wird aber nach und nach von dem — E der äußern Glasseite, mit welchem es anfangs verbunden war, bald verschlungen, (III. c.) ohne daß jedoch dasselbe hierdurch gesättiget würde; denn der größere hierzu nöthige Theil von + E wanderte aus, und in den Draht e f hinüber.

c) Wird die Flasche unisolirt geladen, so bleibt der Ladungsprozeß der nähmliche, nur mit dem Unterschiede, daß an der äußern Belegung keine Funken erscheinen, und die Elektrometer beständig von diesem angezogen werden: denn das an dem Rande der Belegung haftende + E (II.) sättiget sich auf der Stelle mit dem — E der Erde, und so ist diese Belegung beständig todt.

d) Wird aber die im unisolirten Zustande geladene Flasche nach beendigter Ladung isolirt, so zieht das freye — E der äußern Glasseite, sobald aus der innern ein + E in die Luft verfliegt, (III. c.) das + E der anliegenden Belegung an, und stößt das — E zurück. (§§. 22. 21. 56. 78.) Eben so und aus den nähmlichen Gründen wird von der innern Glasseite das — E

ihrer Belegung angezogen, und das + E abgestossen: was aus §. 96 noch begreiflicher wird.

e) Ist die Flasche aber gut isolirt, ihr Leiter von allen Spitzen und Unebenheiten befreyt, und nicht überladen, so bleibt die äußere Belegung immer, oder doch die längste Zeit, todt. (vergl. III. a. b.)

Fünftes Hauptstück.

Theorie der Elektrisirmaschine und der kleistischen Flasche.

§. 83.

Nun sind wir im Stande, auch das übrige, was wir oben §. 63 schuldig blieben, ohne Beschwerde nach dualistischen Grundsätzen zu erklären; den Prozeß nähmlich der Elektrisirmaschine und der kleistischen Flasche.

a) Durch die Reibung, welche das gewöhnliche lederne, amalgamirte Reibzeug von dem umlaufenden Glase erleidet, trennt sich in jenem das + E von dem — E. Das freye + E wird von dem Glase angezogen, und dem Reibzeuge abgenommen, sogleich aber dem Einsauger und dem mit ihm verbundenen ersten Leiter überliefert, welcher demnach ein angehäuftes freyes + E erhält. (vergl. §. 156.)

b) Das von seinem + E getrennte — E bleibt in dem Reibzeuge zurück und frey, d. i. mit keinem + E gesättiget, solang das Reibzeug isolirt ist. Da dieses in solchem Zustande keinen Zufluß von + E, außer etwa von einem unbedeutenden aus der umstehenden Luft erhält, (§. 82 III. c.) so wird es bald erschöpft und die Ladung einer Flasche geht schlecht von Statten. (vergl. §§. 53. 54.)

Kömmt einem solchen Reibzeuge ein Fingerknöchel in die Nähe, so wird er positiv elektrisch (§. 78) und liefert innerhalb der Schlagweite in einem Funken an jenes ein + E ab, (§. 73 a.) das gierig von dem allda befindlichen — E verschlungen, sogleich aber von dem Glase diesem wieder entrissen wird.

c) Ist hingegen das Reibzeug durch eine metallene Schnur mit dem Zimmerboden oder gar mit der Erde verbunden, (§. 53) so bewirkt sein freyes — E in den nahe liegenden Körpern eine Vertheilung, stößt ihr — E zurück, zieht ihr + E an, verbindet sich damit, muß es sogleich aber wieder an das Glas abtreten u. s. w.

Da es auf solche Art dem Reibzeuge nie an + E mangelt, entbindet das Glas eine Menge davon, und der erste Leiter überströmt vor Ueberfluß, da im Gegentheil die Erde das entbundene — E zurück erhält und (freylich unmerklich, doch absolut) negativ elektrisch wird.

d) In diesem Zustande der Nichtisolirung gibt der Finger keinen Funken an das Reibzeug ab, weil dieses keinen merklichen Zeitpunkt ein ungesättigtes — E besitzt.

e) Nach dieser Ansicht enthält das isolirte Reibzeug sowohl, als das nicht isolirte nach der Elektrisirung nicht

mehr und nicht weniger — E als vor derselben, und seine Differenz im Zustande der Isolirung rührt nicht von einer Anhäufung eines fremden — E, sondern schlechtweg von der Entbindung des eigenen — E von seinem + E her. Es besitzt daher nicht zu viel, sondern nur ein ungesättigtes, ein freyes — E. Das nicht isolirte Reibzeug hingegen besitzt gleichsam ein beständig freyes, und beständig gebundenes — E. (c.)

f) Wird ein isolirter Mensch mit dem isolirten Reibzeuge verbunden, so wird er, wie dieses, negativ elektrisch.

§. 84.

g) Verbindet man den Knopf der kleistischen Flasche mit dem ersten Leiter, so theilt dieser demselben, und durch denselben dem innern Flaschenbelege von dem + E, woran er Ueberfluß hat, mit, welches sich vermittelst der Belegung augenblicklich auf alle Glaspuncte, die belegt sind, verbreitet, (§. 41) und von ihnen, wenn das Glas nicht isolirt ist, eingesogen wird. (§. 35 f.) Die innere Glasfläche sammt ihrer Belegung enthält also ein angehäuftes, ungesättigtes, freyes + E, (§. 34 d. e.) welches sich bey fortgesetzter Elektrisirung immer vermehrt.

h) Dieses freye + E der innern Glasfläche sowohl, als ihrer Belegung wirkt auf die miteinander verbundenen E E der gegenüber liegenden Glasfläche (§§. 21. 22. 34 q. 56.) stößt ihr + E ab, und bindet ihr — E. Das abgestossene + E zieht vermittelst der anliegenden Belegung (§. 41) in die Erde, wo es den wenigsten Widerstand, ja so gar eine willige Aufnahme findet. (§. 35 a. 83 c.)

i) Je länger die Maschine bewegt, und je bedeutender folglich die innere Glasseite mit + E angefüllt wird: desto mehr + E wird auf der äußern Flaschenseite abgestoßen und — E entbunden, frey gemacht.

k) Indessen äußert ihr mit der Erde verbundenes äußere Belege keine Elektricität, weil das von der anliegenden Glasseite abziehende, und zum Theil in dem Belege zurück bleibende + E (§. 82. II. III.) sich, kaum als es entbunden wird, sogleich mit dem von dem Reibzeuge abgestossenen und von der Erde aufgenommenen — E verbindet. (§. 82 VIII. c. 83 c.)

l) Nach dieser Ansicht enthält demnach auch die äußere Glasseite und ihre Belegung nicht mehr — E nach, als vor der Elektrisirung. Ihr — E wird nicht durch fremden Zufluß, sondern nur durch eine fortdauernde Entbindung des schon vorräthigen vermehrt. (vergl. §. 83 e.)

§. 85.

I. Soll eine kleistische Flasche am isolirten Reibzeuge geladen werden, so muß ihr Leiter mit diesem, und ihre äußere Belegung, wie auch der erste Leiter, mit dem Zimmerboden oder einer andern Verstärkungsflasche, verbunden werden, und zwar

a) das äußere Flaschenbelege. 1) Weil, wenn die Flasche isolirt ist, und ihrem äußern Belege kein + E aus der Erde zugeführt wird, dieselbe nur äußerst schwach, (so daß die ganze Elektricität hauptsächlich ihren Sitz nur in der Belegung hat) und nie explosionsfähig geladen werden kann. (§§. 30 a. c. 35 b.)

Die Ursache ist diese: Wird dem innern Belege sein + E entrissen, so wirkt das zurück bleibende — E

auf beyde Glasseiten und das äußere Belege; zieht ihr + E an, und stößt das — E zurück. Nun trachtet das Glas der Maschine noch mehr + E aus dem Reibzeuge und dieses aus der Flasche an sich zu bringen: allein die freyen — E E der beyden Flaschenbelegungen und Glasseiten (§§. 30 a. 138 b. Nr. 2. 4.) widerstehen diesem Bestreben, und halten das von ihnen getrennte + E zurück. Die Maschine wird also vergeblich umgewälzt.

2) Ist im Gegentheil das äußere Belege mit der Erde verbunden, so sättiget sich das auf der äußern Glasseite entbundene — E sogleich mit dem aus diesem zuströmenden + E: das innere + E wird von außen demnach nicht mehr zurückgehalten; und auch das innere — E entläßt es um so lieber, da es sich mit dem außerhalb der Flasche immer zunehmenden freyen + E beschäftiget, dasselbe anzieht, und von ihm stark angezogen wird. (§§. 21. 22.)

b) Der erste Leiter. Ist dieser isolirt, so sättigt ihn $\frac{1}{4}$ Umgang der Walze mit + E; er stößt also alles weitere ab, und selbst das von der Walze angezogene + E strömt wieder in das negative Reibzeug zurück, oder trachtet wenigst dahin zurück zukehren. Da demnach das + E der innern Flaschenseite außerhalb keine Aufnahme findet, so bleibt es innerhalb derselben, und die Ladung geht äußerst schlecht von Statten.

c) Ist hingegen der erste Leiter mit der Erde verbunden, so hat das von der Maschine ihm zugeführte + E den gebahnten Weg nach dieser, und nie kann ihm zuviel überliefert werden. Die Erde wird durch solche Zuströmung (freylich unmerklich, doch absolut) positiv elektrisch, und schickt ihren Ueberfluß dem äußern Gla=

schenbelege zu; was zu ihrer vollesten Ladung beyträgt. (a.)

II. Durch diesen Prozeß erhält die innere Flaschenfläche kein — E, das sie nicht vor der Elektrisirung schon besessen hätte, sondern nur das besessene wird stufenweise in ihr frey.

Eben so bekömmt die äußere Flaschenseite oder Glasfläche (denn nur vom Glase, nicht von seiner Belegung ist jetzt die Rede) kein neues freyes + E, das sie nicht vor der Elektrisirung schon gehabt hätte; sondern nur das schon vorhandene wird durch die Abtreibung des mit ihm verbundenen — E stufenweise frey; und man kann seine Summe derjenigen gleichsetzen, welche aus dem Innern der Flasche in das isolirte Reibzeug, von diesem in die Walze, den ersten Leiter, in die Erde, und endlich in die äußere Belegung übertrat, um sich allda mit dem aus dem Glase vertriebenen freyen — E zu verbinden, gleichwie auch die Summe dieses außerhalb der Flasche vertriebenen — E der Summe des innerhalb derselben frey gewordenen gleich gesetzt werden kann, und wegen §. 88 gleich gesetzt werden muß.

III. Wird nun eine Flasche entladen, so haben die an ihren beyden Seiten haftenden freyen + und — E E gerade das gehörige Verhältniß zu ihrer wechselweisen vollkommenen Sättigung. Innerhalb erhielt die Flasche kein neues — E, und außerhalb besitzt sie gerade soviel + E als aus dem Innern entwichen war. (§. 88.)

IV. Indessen muß man sich nicht einbilden, als wäre alles — E, das die Flasche vor der Elektrisirung besaß, inwendig frey, und auswendig abgetrieben worden: vielmehr kann dieses nur von einem Theile desselben behauptet werden. Treibe ich eine Walze zwey Mahl um, so liefert

eine Flasche von 5 □Schuh belegter Glasfläche einen Schlagfunken; mit jedem Umtriebe nimmt dieser zu, nach dem sechsten oder achten erhält man eine fürchterliche Explosion, aber auch für den zehnten und eilften hat sie noch Vorrath, und ich halte dafür, daß sie eher in Trümmer gehen, als alles + E oder — E auf einer oder der andern Seite abliefern würde.

§. 86.

Zusatz. Da nun die Ladung einer unisolirten Flasche am ersten Leiter dadurch geschieht, daß ihr Inneres mit einem neuen + E überhäuft, ihr Aeußeres des schon vorräthigen beraubet: am isolirten Reibzeuge hingegen ihrem Innern das vorräthige + E, ihrem äußern das vorräthige — E entrissen wird, so ist zwischen einer Flasche A, welche an dem Reibzeuge auf gewöhnliche Art, und zwischen einer andern B, deren äußeres Belege am ersten Leiter geladen wird, während ihr Leiter mit der Erde in Verbindung steht, der Wirkung nach zwar keiner, der Art nach aber, wie beyde geladen werden, dieser merkliche Unterschied, daß A äußerlich kein neues, B ein neues freyes + E erhält. In A entsteht ein freyes + E, weil äußerlich das — E von dem innern — E vertrieben wird. Es strömt zwar ununterbrochen der äußern Seite aus der Erde ein neues + E zu; allein dieses verbindet sich sogleich mit dem vertriebenen — E, und erscheint hiemit niemahls in dem Zustande der Freyheit. Innerlich behalten beyde ihr eigenes — E, entbunden von dem + E, das ihnen ebenfalls eigen war.

Eigentlich ist die Ladung des B der verkehrte Fall des §. 84.

§. 87.

I. Es sey die Flasche wie immer am ersten Leiter oder an dem Reibzeuge geladen worden, so enthält allemal, wenn sie nicht isolirt war, eine ihrer Seiten die bejahte, die andere die verneinte Elektricität. (§. 57 II.) Diese beyden Elektricitäten ziehen sich wechselweise an (§§. 22 c. 56) und zwar mit solcher Energie, daß oft darüber das entzwischen liegende Glas in Stücke geht. Das Bestreben nach ihrer Vereinigung ist demnach äußerst groß, und wird ihnen durch einen leitenden Körper, der beyde Belege miteinander verbindet, der Weg zu dieser Vereinigung gebahnet, so geschieht sie mit Blitzes-Schnelle, und die Flasche ist entladen.

II. So lange dieser Weg nicht offen steht, so versperrt jedes freye E seinem gleichnahmigen den Eingang auf der andern Seite, (§. 56) und hält das dortige ungleichnahmige so fest, daß es nicht entweichen kann.

Dieses ist es, was wir §. 43 die elektrische Bindung nannten. Hievon gibt es nur eine Ausnahme,

a) Wenn sich die auf beyden Seiten freyen E E beyderseits mit einem anderwärtigen freyen ungleichnahmigen E vereinigen können. (S. §. 67.)

b) Wenn ein E, dessen Theile sich sehr untereinander abstoßen, dem Drange auszuweichen, sich von seiner Glasseite hinweg und irgendwohin begiebt, wo es weniger Drang leidet, während dem freyen E der andern Seite ein anderes E zu seiner Sättigung überlassen wird. (S. §. 169 und 82 III. c.)

§. 88.

Verhältnißmäßige Gleichheit der beyderseitigen freyen EE einer geladenen Flasche.

a) Man verbinde den Leiter einer isolirten Flasche mit dem ersten Leiter, der ein Elektrometer auf sich hat, berühre ihr äußeres Belege mit der Hand, lade sie, entferne die Hand von dem äußern Belege, und beobachte den Stand des Elektrometers. Geschieht die Entladung durch einen isolirten Auslader, so nimmt man nicht die geringste Aenderung an dem Elektrometer gewahr. Es besitzt also die innere Flaschenseite gerade soviel freyes + E, als nöthig ist, das äußere freye — E zu sättigen, und folglich gerade soviel, als von der äußern Seite + E abgetrieben ward. (S. §. 85 II. III.)

Oder man lade eine Flasche am ersten Leiter, entferne sie von ihm, stelle sie auf die Insel, und entlade sie mit dem isolirten Auslader, so erscheint sie in- und auswändig indifferent, was nicht geschehen könnte, wenn die innere Seite mehr oder weniger + E enthielte, als zur Sättigung des äußern — E nöthig wäre, und folglich mehr oder weniger, als vor der Elektrisirung mit diesem — E verbunden war.

b) Wird eine negativ geladene Flasche auf die nähmliche Weise behandelt, so bleibt der nähmliche Erfolg. Es wird also bey ihr außerhalb gerade soviel — E abgetrieben, als innerhalb frey gemacht, und außerhalb eben soviel + E entbunden, als innerhalb von dem Reibzeuge geraubet; sonst könnte das innere — E durch das äußere + E und umgekehrt, nicht gesättiget werden, und es müßte wenigstens irgendwo eine Differenz von **bejahtem** oder verneintem E überblei-

ben. Aus dem isolirten Auslader wird keines entlehnt, und keines an ihn abgegeben; sonst müßte er nach der Entladung different erscheinen, im ersten Falle — E, im zweyten + E zeigen, was nicht geschieht. Man kann also richtig schließen:

c) 1. Es häuft sich bey der positiven Ladung nicht mehr, und nicht minder + E innerhalb der Flasche an, als außerhalb derselben abgetrieben wird. (vergl. §. 85. II.)

2. Es wird bey der negativen Ladung nicht mehr und nicht minder + E außerhalb der Flasche entbunden, als die innere Seite an das Reibzeug abgibt; auch zieht gerade soviel — E von außen ab, als von innen frey wird.

d) Trift die Entladung eine mit dem ersten Leiter verbundene unisolirte Flasche, so verliert auch dieser seine Elektricität, weil durch den Auslader seinem E der Weg nach der äußern Flaschenbelegung und die mit dieser verbundene Erde geöffnet wird.

§. 89.

Zusatz. a) Aus diesem wird begreiflich, warum eine Flasche durch eine einseitige Berührung ihre Ladung nicht verliert. Gleichwie nähmlich das + E der äußern Seite einer isolirten Flasche jedem fremden + E vermög seiner Stoßkraft den Eintritt in die innere Seite verwehrt, solange ihm selbst nicht der Zutritt zu einem fremden — E gestattet wird: (§. 35 f.) eben so gestattet an einer isolirten geladenen Flasche das freye — E der äußern Seite keinen fremden — E, vermög seiner Stoßkraft, eine Verbindung mit dem + E der innern Seite; und diesem, vermög sei-

ner Ziehkraft, keine Entweichung von der nähmlichen Seite, solange ihm selbst nicht ein + E zugeführt wird, mit dem es sich sättigen kann.

b) Wenn es demnach geschieht, daß sich ein E von einer Seite losreißt, und sich irgendwo in einen benachbarten Körper oder in die umstehende Luft einschleicht, so kömmt es daher, daß die entgegengesetzte Seite an ihrer Belegung einige Spitzen, Ritze und scharfe Ende hat, welche ihr ein ungleichnahmiges E zuführen, und eben dadurch das Abweichen des freyen E der andern Seite möglich machen. (§. 87 b.)

c) Steht eine unisolirte Flasche auf dem leitenden Tische, und berührt man ihre äußere Belegung, so entweicht aus ihrer innern Seite kein E, weil die Berührung des Fingers und des Tisches einerley Berührung ausmachet, und diese innere Seite isoliret ist: berührt man hingegen den Knopf der Flasche, so entladet sie sich, weil zugleich die äußere Seite durch den auf dem Boden, der mit dem Tische verbunden ist, stehenden Menschen mittelbar berühret wird.

§. 90.

Hier ist der Ort, eine nähere Erklärung des Versuches §. 54 b. zu geben.

Der Maschinentisch, unter welchem die Glöckchen hangen, war damahls äußerst trocken; (es war Winter, das Zimmer geheitzt, und der Tisch ohnehin sehr ausgetrocknet) er bildete eine halbe Insel, konnte dem Reibzeuge, welches mit dem Boden einzig durch die Tischfüße verbunden war, nicht Vorrath genug zuführen: er selbst, sammt den Glöckchen und der auf ihm stehenden Batterie, ward seines Vorrathes beraubt, und etwas negativ elektrisch.

Das mittlere Glöckchen ist durch eine Barometerröhre isolirt, es nahm also an der Elektricität des Tisches keinen Antheil und blieb indifferent. Der nähmliche Umstand traf auch bey den zwey an blauer Seide hangenden Klöppelchen ein: diese wurden von den negativen Glöckchen angezogen, ihres + E beraubt, als gleichnahmig elektrisirt abgestoßen, von dem mittleren Glöckchen hingegen angezogen, mit + E versehen, (wovon es Ueberfluß hatte; denn es war mit der Erde verbunden) folglich fähig gemacht, von neuen von den übrigen Glöckchen angezogen zu werden u. s. w.

Hat das mittlere Glöckchen keine Verbindung mit der Erde, so wird es bald von den zwey negativen Schwängelchen selbst seines + E beraubt und negativ elektrisirt: die Schwängelchen hangen dann zwischen zwey negativen Glöckchen, werden von beyden abgestoßen, und bleiben in ihrer Mitte ruhig hangen, nachdem sie nur ein paar Mahl angeschlagen haben.

Die Aechtheit der angegebenen Ursache erhellet daraus, daß ich im Sommer, zu welcher Zeit die Geräthschaft nie so trocken, als im Winter in einem geheitzten Zimmer, ist, diesen Versuch selten zu bewerkstelligen im Stande war, der mir doch im Winter täglich aufs vollkommenste gelang.

Wird der Tisch durch eine Schnur mit dem Boden verbunden, so erhält er und seine metallene Belegung, auf welcher die Flaschen stehen, hinlänglichen Vorrath für das Reibzeug, und die Glöckchen schweigen.

§. 91.

Aufgabe. Zwey Batterien P und N zur nähmlichen Zeit so zu laden, daß P das + E, und N das — E erhält, die gleichnahmigen E E beyder Batterien schnell mit einander vereiniget, und durch eine einzige Entladung der allge-

meine Schlagfunke auf einen beliebigen Gegenstand gerichtet werden kann. (S. §. 9 d.)

Auflösung. I. Auf dem Maschinentische AGH (Tab. I. fig. 1.) stehen 6 bis 8, und auf dem Nebentische B eben so viele Flaschen, wovon diese untereinander und vermittelst des meßingenen Stångelchens ef mit dem Nebenleiter 2—2, jene mit dem ersten Leiter 1—1, verbunden sind, und die Batterie P, wie jene die Batterie N bilden.

II. Von dem Leiter 2—2 hångt das durch einen Kerzenmodel von grünem Glase laufende Stångelchen m n auf das isolirte Reibzeug a b der Walze C herab. (Besitzt man, wie ich, zwey Walzen, so hångt auch von dem andern Ende des nähmlichen Leiters ein glattes metallenes Stångelchen o p auf das isolirte Reibzeug der zweyten Walze D hinunter.

III. An der Ecke l des Nebentisches ist ein dicker, oben bey h in einen Ring umgebogener, und unten durch einen Staniolstreifen mit der äußern Belegung der Batterie N verbundener Messingdraht l k h eingeschlagen oder eingeschraubt, durch dessen Ring h das, ebenfalls durch einen Kerzenmodel isolirte Metallstångelchen w h x lâuft, das an seinem in einen Haken umgebogenen Ende x auf einem Blättchen Staniol, welches mit der äußern Seite der Batterie P eine Verbindung hat, und auf dem Maschinentische aufgeleimt ist, aufliegt.

IV. Endlich steckt in dem linken Tragebalken des Gestelles der Walze C ein dicker, aufwårts gerichteter, am obern Ende in einen Haken r s gekrümmter, und, um das Ausströmen zu verhüten, mit einem Knopf versehener Messingdraht, welcher durch einen an dem nähmlichen Tragebalken herablaufenden Staniolstreifen mit dem Tische und

dem äußern Belege der aufstehenden Batterie P verbunden ist.

V. Werden nun eine oder beyde Walzen umgetrieben, so erhalten die Reibzeuge keinen Zufluß, außer vermittelst der Stängelchen m n und o p aus dem Nebenleiter 2 — 2 (der jetzt von den übrigen Leitern losgebunden ist) und der innern Seite der mit diesem durch das Stängelchen e f verbundenen Batterie N, (I. II. und §§. 53. 54. 85) welche hierdurch, und weil ihre äußere Seite zugleich mit dem äußern Belege der Batterie P durch das Stängelchen w x in Gemeinschaft steht (III.) ihres + E beraubt, und negativ geladen wird. (§. 85 a.)

Dieses + E wandert aus den Reibzeugen in die Walzen, in die Einsauger, den ersten Leiter, und endlich in die Batterie P, die folglich die positive Elektricität erhält. (§. 84.) Das von ihrer äußern Seite abziehende + E übertritt durch das Stängelchen w x und den Draht h k l (III.) in die äußere Belegung der Batterie N, um das von dieser abweichende — E zu sättigen, (§. 85 a. Nr. 2) und so ladet eine Batterie die andere, mit entgegengesetzter Elektricität.

VI. Sollen die gleichnahmigen E E beyder Batterien, d. i. das äußere freye + E des N zu dem innern des P, und das innere — E des N zu dem äußern des P gesammelt werden, so hebe man das Stängelchen w x bey dem Kerzenmodel vom Tische auf, und hänge es an seinem Haken x, wie es y h z vorstellet, an den ersten Leiter 1 — 1. Dadurch wird die positive Seite der Batterie N mit der positiven Seite des P verbunden. Um auch die negativen Seiten des N und P zu verbinden, übertrage man das Stängelchen m n an seinem Kerzenmodel von dem Reibzeuge auf den Draht r s, so daß es in die Lage φ r ω kömmt; dann

ist die innere negative Seite des N durch das Stängelchen e f mit dem Leiter 2—2, dieser durch φ ω mit dem Drahte r s, so wie dieser durch einen Staniolstreifen (IV.) mit dem Tische und der äußern negativen Seite des P verbunden.

Wird nach dieser Zurichtung, was immer für eine Flasche auf die gewöhnliche Art entladen, so entladen sich zugleich alle übrigen, und der Schlagfunke beyder Batterien kann folglich, wie der Funke einer einzelnen Flasche, auf jeden beliebigen Gegenstand gerichtet werden.

Daß diese Ladungsart mit großer Ersparniß der Zeit (man setze auch: der Kräfte, bey) erinnerten wir bereits oben §. 9 in der letzten Periode.

Sechstes Hauptstück.

Von der Elektricität des Leiters und der Belegungen der kleistischen Flasche.

Vorerinnerung.

I. Um die Elektricität der Belegungen im weitesten Umfange untersuchen zu können, müßen diese beweglich gemacht werden, wozu meine Maschine §. 25 IV. treflich tauget.

Wilke (de electricitatibus contrariis, Rostoch. 1757. 4.) stellte der erste über diesen Gegenstand einen Versuch an. S. Hildebrand dyn. Naturl. §. 1003.

Lichtenberg Anfangsg. der Ntl. von Erxleben VI. Aufl. Anmerk. zu §. 538 f. schlägt ebenfalls zu einer andern Absicht eine sehr einfache Vorrichtung vor, welche zu vielen, aber vielleicht nicht zu allen meinen Versuchen taugen möchte. Man kitte nähmlich auf zwey reine, etwas hohe Stängelgläser zwey sehr ebene, polirte und am Rande etwas stumpf abgerundete zinnerne (oder blecherne) Scheiben von 8 Zoll im Durchmesser. Ein Spiegel oder anderes Glas von einem Schuh im Durchmesser auf einer Seite positiv, auf der andern negativ elektrisirt, wird auf eine dieser Platten gelegt, und mit der andern bedeckt.

II) Man merke sich a) die §. 74 willkürlich angenommenen Benennungen: b) daß ich, wenn ich von einer elektrischen Glasplatte rede, eine solche verstehe, welche auf einer Seite das + E, auf der andern das — E besitzt.

§. 92.

Erfahrung. Jede Belegung einer explosionsfähig geladenen kleistischen Flasche enthält die Elektricität ihrer Glasseite. Denn wird die Glasplatte G (Tab. III. fig. 16) zwischen den zwey Tellern O und V elektrisiret, und jeder Teller einzeln abgehoben und mit den Elektrometern untersucht, so äußert O allemahl das E des Go, und V das E des Gu.

§. 93.

Lehrsatz. Jede Belegung des explosionsfähig geladenen Glases erhält ihre Elektricität

a) auf die nähmliche Art, wie ihre Glasseite, d. i. durch positive Mittheilnng oder Beraubung des einen oder des andern E;

b) nie aber durch eine von der anliegenden Glasseite bewirkte Vertheilung.

Beweis für a.

I. Wird O am ersten Leiter elektrisirt, so erhält es vor G o ein überflüßiges + E, und G o erhält dieses nur vermittelst des O. (§. 41.) Theilt nun O gleich seinen Ueberfluß mit G o, so hört es doch nie auf, ein überflüßiges von dem ersten Leiter erhaltenes + E zu besitzen; denn das Gegentheil würde unbegreiflich seyn. Oder wie müßte es zugehen, daß das in G o angehäufte + E dem in O sich anhäufenden + E nicht wiederstreben, und ihm den Eintritt in G o streitig machen sollte, nachdem jedes + E sein gleichnahmiges in jedem nahen Körper so mächtig abstößt? (§. 78.) Es ist auch dem Begriffe, den wir uns von dem Gleichgewicht zwey miteinander kämpfender Kräfte machen, zuwider, daß wir behaupten sollten, alles von dem ersten Leiter herüberströmende + E dränge sich in G o ein, und nichts davon bleibt in O zurück. Wir sind hiermit genöthiget, anzunehmen, daß O eben so gut als G o durch eine positive Mittheilung sein + E erhalte.

II. Besitzen O und G o das + E, so stößt dieses nicht nur das + E des G u, sondern auch des V ab, und zieht ihr — E an. (§§. 21. 56. 78.) Es wird also V wie Gu durch positive Beraubung negativ elektrisch. (§. 84. b.)

III. Wird O am isolirten Reibzeuge elektrisirt, so verliert es vor dem G o sein + E, wird also wie dieses durch positiven Verlurst seines + E negativ elektrisch, und zeigt diesen Zustand aufliegend sowohl, als abgehoben.

IV. Hat O und G o das — E, so stößt dieses das — E des V fast mit der nähmlichen Kraft (§. 56 III. b.) wie das — E des G u zurück, und lockt ihr + E gegen sich. (§§. 56. 78.) Es wird demnach V wie Gu durch einen positiven Verlurst seines — E positiv elektrisch.

Beweis für b.

V. Daß O durch eine positive Mittheilung oder Beraubung positiv oder negativ elektrisch wird, und nicht etwa durch eine von G o bewirkte Vertheilung, erhellet aus I. III. IV. Daß aber nicht G u, sondern G o in V eine Vertheilung bewirkt und eines seiner EE vertreibt, wird aus II. und IV. klar.

Zudem sollte Gu in V eine Vertheilung bewirken, so müßte V, wenn Gu das — E besitzt, abgehoben entweder gar kein, oder nur das + E zeigen (§§. 68. b. 73. b. 78) und umgekehrt.

VII. Nur durch diese Theorie läßt sich erklären, warum V anliegend indifferent, abgehoben aber dem Gu gleichnahmig elektrisch erscheint. Besitzen nähmlich O und Go das + E, so stößt dieses das + E des Gu und V zurück, und reitzt ihr — E an sich: da V mit der Erde verbunden ist, so sättiget sich sein abgetriebenes + E mit dem — E der Erde, und V erscheint indifferent; wird es abgehoben, so erhält das von O und Go gebundene — E die Freyheit, und V äußert seinen negativ elektrischen Zustand.

Hat Go das — E, so bleibt mit veränderten Zeichen der EE die nähmliche Erklärung.

§. 94.

Lehrsatz. Es kann des §. 92 ungeachtet, jede Belegung O und V eine der anliegenden Glasfläche ungleichnahmige Elektricität durch Kunst erhalten.

Erfahrungsbeweis. I. Besitzt O und Go das + E, so löse man S von R aus, isolire das Reibzeug, verbinde das O mit demselben auf was immer für eine Art, und treibe die Walze ein paar Mahl um. — Nun stößt O aufliegend und abgehoben wie V das Küßenelektrometer

ab: es besitzen also beyde Belegungen das — E (§. 57) und O erhielt eine dem G o ungleichnahmige Elektricität. Denn dieses hatte vorher, und hat itzt noch das + E, wie es sich zeiget, wenn O abgehoben wird.

II. Verbindet man durch den isolirten Auslader das negative V mit dem ersten Leiter, und bewegt die Maschine; so zeigt dieses anliegend und vom Glase gehoben ein starkes + E, während G u sein — E unverändert behält.

III. Ist G o negativ elektrisirt worden, so ist G u und V positiv elektrisch; (§. 87 I.) letztes erhält am Reibzeuge, und O am ersten Leiter die entgegengesetzte Elektricität.

Erklärung. Das E jeder Glasfläche versperrt seinem gleichnahmigen den Eintritt zu dem ungleichnahmigen der entgegengesetzten Glasseite; (§. 89) gleichwie nun §. 28 c. das isolirte Glas nichts von dem + E des O aufnahm; ebenso nimmt hier weder G o, noch G u etwas von dem E des O oder V auf. (§. 30 a.)

Dagegen verhält sich jede Belegung ganz anders zu dem ihr zugeführten ungleichnahmigen E. Anfangs geschieht eine Verbindung zwischen diesem und ihrem vorigen E; alsdann übertritt sie in den dem vorigen entgegengesetzten elektrischen Zustande, wodurch die entgegengelegene Belegung in ihrer Elektricität anliegend noch mehr zunimmt. (§. 109 c.)

Anmerk. Die Verbindung des O (I.) mit dem isolirten Reibzeuge bewerkstellige ich gar bequem auf folgende Art: Das sonst von dem zweyten auf den ersten Leiter herabhangende Stängelchen m n (Tab. I. fig. 1) übertrage ich auf das isolirte Reibzeug a b, wie es die Zeichnung darstellt, und das Stängelchen e f, welches an dem nähmlichen, itzt negativen Leiter 2—2 oben bey e eingehängt wird, lasse ich unten bey f auf dem Teller O = w● (fig. 16) aufliegen.

Das Stängelchen o p hängt gewöhnlich nicht am Leiter 2—2, sollte es aber an ihm hangen, so muß es für diesen Fall entfernt werden.

§. 95.

Aufgabe. Eine kleistische Flasche scheinbar inner- und außerhalb gleichnahmig zu elektrisiren.

Auflösung. I. Man verlangt das + E.

Ist die Flasche wie gewöhnlich positiv geladen worden, so entbinde man sie vom ersten Leiter, stelle sie auf die Insel, verbinde ihre äußere Belegung durch den isolirten Auslader mit dem ersten Leiter, bewege die Maschine und beseitige den Auslader, so zeigen die Elektrometer an beyden Seiten das + E. Wird hierauf die äußere Belegung berührt, so sättiget sich ihr freyes + E mit dem — E des berührenden Körpers, und wird todt; zeigt sich sogleich aber wieder negativ elektrisch, wenn man den Leiter der Flasche berührt. (§. 110.)

II. Man verlangt das — E. Ist die Flasche am isolirten Reibzeuge innerhalb negativ geladen, von selbem entfernt, isolirt, an der äußern Belegung mit dem Reibzeuge verbunden, uud die Maschine bewegt worden, so äußert sie an beyden Seiten das — E, das sie jedoch durch die Berührung des äußern Beleges äußerlich verliert, indem sich das — E mit dem + E des berührenden Körpers sättiget: es tritt aber das + E an die äußere Belegung zurück, sobald man den Leiter der Flasche berührt. (§. 110.)

§. 96.

Lehrsatz. Eine geladene Glasfläche enthält ohne Vergleich mehr elektrisches Princip als ihre Belegung.

Beweis. Verbinde ich alle meine Leiter mit dem

Nebentische und dem äußern Belege der darauf stehenden Flaschen, so ladet ein einziger Umgang einer Walze die ganze Zurichtung, d. i. eine Metallfläche von mehr als 65 □Schuhen, da hingegen eine Flasche von 4 □Schuhen belegten Glases wenigstens 6 Umgänge aushält, und folglich eine Summe elektrischen Princips aufnimmt, welche 65 □Schuh × 6 = 390 □Schuh Belegung sättigen könnte. Es verhält sich aber der Flaschenüberzug zu dieser Summe wie 4 : 390 = 1 : 97½: es enthält also die Glasfläche fast 100 Mahl mehr elektrisches Princip als ihre Belegung.

§. 97.

Lehrsatz. Eine indifferente isolirte Metallfläche mit einer elektrischen Glasfläche verbunden, erhält eine dieser gleichnahmige Elektricität, die aber sogleich verschwindet, wenn die Metallfläche vom Glase kömmt.

Vernunftbeweis. Nähert sich O dem elektrischen Go, so stößt das E des Go das gleichnahmige E des O zurück, und reitzt das ungleichnahmige gegen sich; (§. 78) die eine, das Go nicht berührende Seite des O, erhält also das E des Go, verliert es ab, so bald O von dem Glase kömmt. (§§. 68 b. 73 b. sammt Erkl. b.)

Erfahrungsbeweis. Diesen liefern die Elektrometer. (§. 57.)

§. 98.

I. Zusatz. Stößt man O und V zugleich an G, so erhalten beyde das E ihrer anliegenden Glasseiten, und verlieren es abgehoben.

§. 99.

II. Zusatz. Es sey G so stark elektrisirt, als es

wolle, so bleibt immer der nähmliche Erfolg: Es wird daher das ungleichnahmige E der Belegung von dem elektrischen Glase nur angezogen, nicht verschlungen, d. i. der Belegung nicht entrissen, und ebenso, das gleichnahmige E der Belegung von dem Glase nur entfernt gehalten, nicht gänzlich aus dieser vertrieben.

§. 100.

III. Zusatz. Daraus wird der Unterschied zwischen dem elektrischen Glase und einem elektrischen leitenden Körper merkbar. Dieser theilt seine Elektricität einem berührenden Leiter mit, jenes bewirkt nur eine Vertheilung. Indessen erhält auch das Glas von einem elektrischen Leiter im Zustande der Isolirung keine Elektricität durch Mit-, sondern nur durch Vertheilung. (§. 27 a. b.)

§. 101.

IV. Zusatz. Es geschieht zwar bisweilen, daß die von G entfernte Metallplatte ein schwaches Fünkchen gegen den annahenden Finger schlägt, oder eines aus ihm lockt zum Zeichen, daß sie von G etwas E durch Mittheilung aufnahm, oder eines gegen jenes abtrat: allein man vergesse nicht, daß eine Metallplatte selten von allen Spitzen und scharfen Ecken befreyt ist, durch welche sich leicht ein durch Vertheilung frey gewordenes E in die Luft, oder aus dieser in jene einschleicht, was hauptsächlich alsdann zugeschehen pflegt, wenn ein Elektrometer mit einem nicht genug abgerundeten Korkkügelchen auf derselben steht, das Glas frisch und stark geladen und folglich das Abstoßen der gleichnahmigen EE am heftigsten ist. (§. 89. a. b.) Diese Angabe erhält da durch ein Gewicht, daß kein Fünkchen zu erschei-

nen pflegt, wenn die Metallplatte gleich nach ihrer Auflegung wieder vom Glase abgehoben wird. Es gewinnt nähmlich in diesem Falle das in der Metallplatte frey gewordene E nicht Zeit, in solcher Menge ein- oder auszuströmen, daß eine merkbare Elektricität erfolgte.

§. 102.

Erfahrung. Kömmt eine isolirte indifferente Metallplatte O über eine elektrisirte Glasfläche G o zu liegen, so entsteht zwischen ihr und dem annahenden Finger ein Funke, auf welchen sie todt, abgehoben aber der Glasplatte ungleichnahmig elektrisirt erscheint.

Erklärung. I. Ist G o positiv elektrisch, so erhält O durch dessen Berührung + E. (§. 97.) Die Spitze des nahen Fingers aber — E. (§. 78.) Es fahren demnach diese verschiedenen E E gegen einander und sättigen sich, worauf der aufliegende Teller todt, der abgehobene aber, da sein (während dem Aufliegen) von G o gebundenes — E frey wird, negativ elektrisch, d. i. dem G o entgegengesetzt elektrisch erscheint.

II. Hat G o das — E, so gekömmt auch das aufgelegte O (§. 97.) das — E, der Finger aber das + E (§. 78.), es erfolgt also aus obiger Ursache ein Funke; und da in dem aufgehobenen Teller das von G o gebundene + E frey wird, in ihm der positiv elektrische, d. i. dem G o entgegengesetzte Zustand.

§. 103.

I. Zusatz. Wird das indifferente O an das positive elektrische G o, und das ebenfalls indifferente V an das negative G u gestoßen, so bleibt es an beyden Tellern der nähmlichen Ursache wegen bey dem nähmlichen Erfolge.

zwischen jedem Teller und dem Finger entsteht ein Funke: abgehoben gibt O Zeichen des — E und V des + E.

§. 104.

II. Zusatz. Hat man den elektrischen Zustand des abgehobenen O oder V, wie im vorigen §. untersucht, so bringe man einen oder beyde Teller an ihre vorige Glasstelle zurück, ohne sie während ihrer Entfernung berührt zu haben. — Beyde erscheinen aufs neue indifferent, weil ihre freyen EE von den entgegengesetzt elektrischen Glasflächen, wie anfangs vor ihrer Abhebung, gebunden werden.

§. 105.

III. Aufsatz. Wird das indifferente O mit einem Elektrometer (§. 75.) versehen, dem elektrischen G o genähert, so steigt das Elektrometer stufenweise, und erhält den höchsten Standpunct bey der gänzlichen Berührung des Go; fällt aber und wird todt, so bald O berühret wird; steigt zum zweyten Mahle bey dessen Entfernung vom Glase, und stürzt zusammen, wenn man es wieder auf G o zurück bringt. — Wird nähmlich das indifferente O dem elektrischen G o genähert, so stößt dieses das gleichnahmige E des O zurück, dessen obere Seite mit dem Elektrometer die nähmliche Elektricität besitzt (§. 78.) und folglich dieses abstößt. (§. 21.) Da ferner das Anziehen und Abstoßen nach allgemein angenommenem Satze im verkehrten Verhältnisse mit den Entfernungen steht, so wächst das Abstoßen stufenweise mit der Annäherung des Tellers, und erhält die höchste Kraft bey der förmlichen Berührung desselben. (§. 56. III. b.)

Wird hierauf O mit dem Finger berührt, so vereiniget und sättiget sich das freye E des O und des Elektrometers mit dem freyen E des Fingers (§. 78.) nnd beyde werden todt.

Kömmt O von dem Glase, so wird das bisher von diesem gebundene E frey, vertheilt sich verhältnißmäßig unter den Teller und das Elektrometer: daher entsteht zwischen beyden ein neues Abstoßen, was das Steigen des Elektrometers zur Folge hat.

Nähert sich O dem G o von neuen, so bindet das E des G o das freye ungleichnahmige E des O und des Elektrometers stufenweise, und gänzlich, wenn O mit G o in Berührung kömmt.

§. 106.

Lehrsatz. Ist eine an dem elektrischen Glase liegende Metallplatte todt, so ist sie es durch eine Berührung geworden.

Vernunftbeweis. a) Ist die Metallplatte isolirt, so erhält sie auf der Stelle, als sie an das elektrische Glas gebracht wird, die mit diesem gleichnahmige Elektricität, (§. 92.) und da die Ursache derselben solange fortdauert, als das Glas selbst elektrisch ist; (§. 78.) so erhält sich auch die Differenzirung der Metallplatte ebenso lange. Soll diese aufhören, so kann es nur dadurch geschehen, daß entweder die Elektricität des Glases aufhört, oder daß das freye E der Metallplatte durch ein zugeführtes ungleichnahmiges E seine Sättigung erhält, d. i. daß sich der Metallplatte ein anderer Körper innerhalb der Schlagweite nähert, (§. 78.) was man hier unter einer Berührung versteht. Ist nun eine Glasfläche elektrisch, und ihre Belegung todt, so ist diese es durch eine Berührung geworden.

b) Ist die Metallplatte nicht isolirt, so steht sie eben darum mit andern Körpern in Berührung.

Erfahrungsbeweis. Man setze eine Metallplatte auf das elektrische Glas. Solange dieses Zeichen der Elek-

tricität gibt, liefert auch jene, wenn sie nie berührt wird, die nähmlichen Zeichen der Elektricität.

§. 107.

Lehrsatz. Kömmt eine indifferente isolirte Metallfläche O mit einer elektrischen Glasfläche Go in Berührung, so kann sie nie in jenem hohen Grade elektrisch werden, den sie erhielte, wenn auch die gegenüberliegende Glasfläche Gu mit einer indifferenten Metallfläche V belegt würde.

Vernunftbeweis. I. Es habe Go das + E und Gu das — E.

a) Kömmt O an das Go, so erhält es ebenfalls + E, (§. 97.) während aber + Go in dem O diese Elektricität durch Vertheilung zu bewirken trachtet, bestrebt sich das — Gu in dem nähmlichen O eine Gegenvertheilung zu bewirken; (§§. 56. 97.) es widersteht also das — Gu dem + Go in der Abtreibung des in O befindlichen + E, und in der Anziehung des — E (§§. 22. C. 21. B.) + Go bewirkt demnach nicht mit voller, sondern nur mit getheilter Kraft in O die Vertheilung.

b) Ist im Gegentheile — Gu mit dem indifferenten V belegt, so verwendet es seine meiste Kraft auf die darin zu bewirkende Vertheilung: (§. 97.) sein dem + Go entgegengesetzter Widerstand vermindert sich sehr; (81.) Go bewirkt seine Vertheilung mit neuer Kraft, und O wird folglich in höherm Grade elektrisch.

II. Hat Go das — E und Gu das + E, so liegt der Unterschied nur in den Zeichen + und —, die überall zu verändern sind.

Erfahrungsbeweis. Es habe Go + E oder — E. — Stürzt man das indifferente mit einem Elektrome-

ter (§. 75.) versehene O über Go, so steigt das Elektrometer bis auf eine gewisse Höhe; aber viel höher, so bald das indifferente V, oder auch nur der Rücken einer Hand dem Gu genähert wird, und fällt bey ihrer Entfernung auf den ersten Standpunct zurück.

§. 108.

Lehrsatz. Verlohr eine an dem elektrischen Glase liegende Metallfläche durch eine Berührung (§. 106.) ihren elektrischen Zustand, den ihr das Glas mitgetheilt hatte, so bekömmt sie ihn durch die Belegung der entgegengesetzten Glasfläche mit einer indifferenten Belegung wieder.

Vernunftbeweis. I. Es sey Go positiv elektrisch; das auf ihm liegende O werde durch eine Berührung seines ebenfalls positiv elektrischen Zustandes beraubt. (§. 102.) Da — Gu unbelegt ist, so konnte + Go in O, als dieses ihm aufgelegt wurde, keine so starke Vertheilung bewirken, als es gethan hätte, wenn das — Gu ebenfalls belegt gewesen wäre. (§. 107.) Wird nun V an — Gu gestoßen, so verwendet dieses seine meiste Kraft auf die in V zu bewirkende Vertheilung, wodurch Go in Stand gesetzt wird, aus O mehr — E anzuziehen und + E abzustoßen: es wird demnach O aufs neue positiv elektrisch. (§. 107 b.)

II. Hat Go das — E, so erfolgt nach veränderten Zeichen das Nähmliche.

Erfahrungsbeweis. Man halte dem über + Go liegenden und seines + E durch Berührung beraubten O das Glas- oder positive Elektrometer (§. 25. V.) entgegen. Es wird angezogen, weil O indifferent ist; flieht aber zurück, sobald dem — Gu entweder das indifferente V oder der Rücken einer Hand genähert wird.

§. 109.

Lehrsatz. Sind beyde Belegungen O und V an der elektrischen Glasplatte G elektrisch, so wird durch die Berührung und Indifferenzirung der einen die andere, a) wenn sie eine jener entgegengesetzte Elektricität besitzt, in ihrer Art noch stärker;

b) bey gleichnahmiger Elektricität minder elektrisch.

c) Was in beyden Fällen ebenso geschieht, wenn einer Belegung, anstatt der Berührung, die entgegengesetzte Elektricität mitgetheilt wird.

Vernunftbeweis für den ersten Fall.

Es enthalte O mit Go das + E, V mit Gu das — E, und O werde indifferenzirt.

Das vor der Berührung in O frey gewesene + E wirkte dem — Gu, welches aus V das + E anzog, entgegen, (§. 21. B.) wodurch — Gu keine so große Quantität + E anziehen konnte, als es ohne diesen Widerstand gethan hätte. (§. 80. 81.) Durch die Indifferenzirung des O wird — Gu dieses Gegenstrebens überhoben, und zieht mit der ihm anheim fallenden Kraft ein neues + E aus V an, wodurch ein neues — E entbunden, und V noch mehr negativ elektrisch wird.

Würde V berührt, so blieb mit veränderten Zeichen der nähmliche Beweis für O.

II. Für den zweyten Fall. Es seyn O; Go und V positiv, Gu negativ elektrisch, und a) O werde berührt. —

Da Gu das — E besitzt, so trachtet es mit voller Kraft, das + E des V an sich zu locken, (§. 22.) wird aber von dem freyen + E des O, bevor dieses berührt wird, daran gehindert. (§. 21. B.) Durch dessen Indifferenzirung

fällt dieses Hinderniß weg, — Gu bindet einen neuen Theil + E in V, um welchen dieses weniger elektrisch wird.

b) Die Berührung trifft V. Nicht nur das + Go, sondern auch das + V stößt das + E des O ab. (§. 21. A. B.) Ist *V* durch die Berührung gesättiget, so hört ein Theil der Stoßkraft, welche das + E des O von seinem — E trennte, auf. Die Vertheilung, welche bisher Platz hatte, wird also durch *Go* allein bewirkt, geringer; das freye + E des O entreißt dem *Go* einen verhältnißmäßigen Theil des gebundenen — E, sättiget sich mit ihm, und so bleibt in O weniger freyes + E und folglich eine geringere Elektricität übrig.

III. Für den dritten Fall.

A. O hat das + E, V das — E und dem O wird das — E mitgetheilt.

Das positiv elektrische O bewirkte bisher in V eine dem Gu entgegensetzte Vertheilung, (§. 78.) weßwegen *Gu* nur mit dem Ueberschusse seiner Kraft die seinige bewirken, das + E aus V anziehen, das — E abstoßen konnte. Nun erhält O das — E: dieses verbindet seine Kraft mit *Gu*; es wird mehr + E angezogen und mehr — E in V abgestoßen; folglich dieses stärker elektrisch.

B. Erhält — V das + E, so ändere man in dem Beweise die Buchstaben und die Zeichen.

C. Besitzen O und V das + E und erhält O das — E, während Go das + E und Gu das — E besitzt, so hatte 1) V anfänglich ebenfalls das — E, (§. 92.) erhielt aber durch Kunst das + E (§. 94.) und dadurch O ein stärkeres + E. (A.) Nun erhält 2) O das — E; dieses vereiniget seine Kraft mit *Gu*, zieht das + E des V, welches O vorher abgestossen hatte,

an, und stößt das — E ab. Es bleibt also in V weniger + E frey, und V weniger elektrisch.

D. Erhält das V das + E in dem vorigen Falle, oder besitzen O und V das — E, so erfordert der Beweis nur eine Aenderung der Buchstaben und der Zeichen.

Erfahrungsbeweis für den ersten Fall. c) Steht auf O ein Elektrometer, so steigt es sehr hoch über den vorigen Standpunct, sobald V berührt wird, die Elektricität des O vermehrte sich also.

d) Sind O und V, wie vorhin, elektrisch, so unterhalte man dem V das Küssen- oder negative Elektrometer, (§. 25. V.) dieses wird etwas niedergedrückt; aber fast ganz, so bald O berührt wird. Ein Zeichen der in V vermehrten Elektricität.

Für den zweyten Fall.

e) Hat O das Elektrometer über sich, so fällt es auf die Berührung des V, und hält man dem V das Glaselektrometer unter, so steigt es auf die Indifferenzirung des O: die Elektricität nimmt also allemahl ab.

f) Hätten O, Go und V das — E, und Gu das + E, so dürfen nur wie im Vernunftbeweise die Zeichen, so im Erfahrungsbeweise das Glas- und Küsseneltrometer miteinander verwechselt werden.

Für den dritten Fall lade man eine auf der Insel stehende kleistische Flasche auf die erforderliche Art, nachdem man ihren Leiter sowohl, als die äußere Belegung mit einem Elektrometer versehen hat. Das Steigen und Fallen derselben wird den Satze bestättigen. Die Ladung betreffend sieh §. 95.

Anmerk. Um diese Versuche anzustellen, elektrisire ich das zwischen O und V liegende G bey der in dem Ringe R eingehängten Bodenschnur S, entferne nach der Elektri-

sirung das S von R, lasse für den ersten Fall V hinunter, berühre und stelle es an *Gu* zurück, so ist O mit *Go* positiv, und *Gu* mit V, und zwar letzteres nur durch Vertheilung, negativ elektrisch, (§§. 97. 98.) die ganze Zurichtung auch zum Versuche tauglich, wenn O berührt werden soll. Soll aber V berührt werden, so hebe man nach der Elektrisirung O ab, berühre, und stelle es auf *Go* zurück. Mit V werde, wie oben, verfahren.

Für den zweyten Fall a) elektrisire ich *G* zwischen O und V, wie im ersten Falle, hebe die Schnur S aus R aus, und elektrisire V am ersten Leiter; so enthalten O, *Go* und V das + E; das *Gu* aber das — E. (§§. 94. 95.)

Soll aber O nebst *Go* und V das — E, *Gu* das + E besitzen; so elektrisire man O, nach eingehängter Schnur S in R, an dem isolirten Reibzeuge; hebe die Schnur aus R aus, und elektrisire V eben allda; so besitzen O, *Go* und V das — E, und *Gu* das + E. (eb. das.)

Für den dritten Fall. Soll die Flasche innerhalb eine andere Elektricität als außerhalb besitzen, so lade man sie auf gewöhnliche Art, und stelle sie auf die Insel. Will man aber inn= und außerhalb die nähmliche Elektricität haben, so verfahre man nach §. 95.

§. 110.

Lehrsatz. Ist eine Belegung des elektrischen *G* elektrisch, die andere todt, so erhält, wenn alles isolirt ist, die indifferente durch die Berührung der elektrischen eine dieser entgegengesetzte Elektricität.

Vernunftbeweis. I. O besitzt mit *Go* das + E und V ist todt.

Da *Go* das + E besitzt, so enthält *Gu* das — E

(§§. 87. 35. a.) Auch V besaß das — E, (§. 97.) verlohr es aber durch eine Berührung, (§. 106.) wodurch O an seiner Elektricität zunahm, (§. 109. a.) und folglich stärker auf das in V von Gu gebundene + E wirkte, (§§. 56. I. 21. B.) so, daß Gu einen Theil davon fahren lassen mußte, welcher sich mit dem — E des V und des berührenden Körpers sättigte. (§. 102.)

Wird nun itzt O berührt, so hört seine Wirkung auf Gu, und auf das + E des V auf, und Gu ist im Stande, mehr + E aus V anzuziehen uud zu binden, (§§. 56. 78.) wodurch ein — E in demselben frey wird, welches dem E des vorhin elektrischen O entgegengesetzt ist.

II. Besitzt O mit Go das — E, Gu das + E, und ist V wieder todt, so ändere man in dem vorigen Beweise die Zeichen der EE, so bleibt auch itzt der Satz in seiner Kraft.

III. Ist V elektrisch und O todt, so besteht der Unterschied nur in den Buchstaben. Man setze anstatt des V das O, und anstatt des O das V, so haben wir die vorigen Fälle.

Erfahrungsbeweis. Man elektrisire G zwischen O und V, während die Schnur S in R eingehängt ist, so hat O und Go die nähmliche Elektricität, Gu die entgegengesetzte, und V zeigt sich nach ausgehängter Schnur indifferent. (§§. 93. 34. l. Nr. 3.) War nun

a) O am ersten Leiter elektrisirt worden, so unterhalte man dem V das Küsseneleektrometer. — Es wird sogleich von diesem angezogen; aber eben so bald abgestoßen, als O berührt wird.

b) War O an dem Reibzeuge geladen worden, so verwechsle man das Glas= mit dem Küsseneleektrometer.

Oder man lade für a am ersten Leiter, für b am Reibzeuge eine kleistische Flasche, deren Knopf sowohl, als das äußere Belege mit einem Fadenelektrometer versehen ist, stelle sie nach der Ladung auf die Insel und berühre den elektrischen Knopf. — Das Elektrometer der äußern indifferenten Belegung steigt. Man berühre nun auch diese: ihr Elektrometer fällt. Das Elektrometer des Knopfes, so durch die Berührung gefallen war, steigt von neuen, u. s. w. und jedes Mahl zeigt die Belegung die Elektricität ihrer Glasseite.

§. 111.

Erfahrung. Ist V elektrisch und das mit einem Elektrometer versehene O todt, so steigt das Elektrometer, wenn man dem V unterhalb auch nur den Rücken einer Hand nähert, und fällt wieder stufenweise bey ihrer Entfernung.

Erklärung. I. Fall. V ist negativ elektrisch und O hatte vor seiner Indifferenzirung das + E.

Durch die Indifferenzirung des O ward V noch mehr negativ elektrisch (§. 109.) und nöthigte das + Go einen Theil seines aus O angezogenen — E fahren zu lassen, (§. 56. I.) der sich mit dem + E des nähmlichen O verband. Nähert sich itzt dem — V die Hand, so bewirkt dieses in selber eine Vertheilung, (§. 78.) und hört auf, eben so stark, als bisher dem Go entgegen zu wirken; (§. 81.) Go zieht demnach einen neuen Theil — E aus O an, wodurch in diesem ein + E frey wird, so das Elektrometer steigen macht, (§. 105.) welches Steigen mit der stufenweisen Annäherung der Hand zunimmt. (eb. das.) Ent-

fernet sich die Hand, so kehrt in O und V stufenweise alles wieder in den vorigen Zustand zurück, und das Elektrometer fällt.

II. Fall. V besitzt das + E und O hatte vor seiner Indifferenzirung sammt dem Go das — E.

Man ändere die Zeichen (+ in — und — in +) so bleibt die vorige Erklärung.

III. Fall. V besitzt mit Go das + E und O besaß vor seiner Indifferenzirung ebenfalls das + E.

O ward berührt (§. 106.) dadurch sättigte sich sein freyes + E mit dem — E des berührenden Körpers (§. 102. und §. 78.) und hörte auf dem Go und V in der Anziehung des — E (§. 56. II.) hinderlich zu seyn. Zwar ward V durch diese Berührung des O minder elektrisch, (§. 109. b.) behielt aber doch noch ein freyes + E, und dieses hörte nicht auf mit dem + Go aus O das — E anzuziehen. (§. 56. II.) Durch seine Mitwirkung wurde demnach in O mehr — E gebunden, als ohne dieselbe das Go allein gebunden hätte, und — Gu mehr gehindert, dem + Go in der Anziehung des — E zu widerstehen.

Nähert sich nun dem + V die Hand, so bewirkt dieses in ihr eine Vertheilung (§. 78.) wird dadurch geschwächt in anderswärtiger Wirkung. (§. 81.) Go verliert seine Stütze und Gu sein Hinderniß, dieses stößt einen Theil des von Go und V angezogenen — E zurück, welches sich in O als frey zeiget, und das Elektrometer in die Höhe treibt.

Entfernt sich die Hand wieder, so tritt in O und V alles in den vorigen Zustand zurück, und das Elektrometer sinkt.

IV. Fall. O hatte vor der Berührung mit Go und V das — E.

Nach geänderten Zeichen bleibt die nähmliche Erklärung.

§. 112.

Lehrsatz. Sind die zwey Seiten einer Glasplatte ungleichnahmig elektrisch, so muß jede ihrer Belegungen O und V

a) 1. aufliegend, 2. abgehoben, 3. wieder an das Glas gebracht, 4. noch ein Mahl abgehoben u. s. w. jedes Mahl gegen den angenäherten Finger einen Funken schlagen.

b) Was auch geschieht, wenn wechselweise lange fort eine Belegung nach der andern berührt wird;

c) Wodurch jedoch das Glas selbst an seiner Elektricität keinen Verlurst leidet.

Vernunftbeweis für a.

Hat Go das + E, so hat Gu das — E. (§. 57. II.) O das + E und V das — E. (§. 97.) Wird eine dieser Belegungen berührt, so entsteht zwischen ihr und dem Finger ein Funke, der ihr freyes E sättiget, und sie selbst tödtet; (§. 102.) wird sie abgehoben, so erscheint sie mit einem dem vorigen ungleichnahmigen E, (eben das.) welches in dem angenäherten Finger eine Vertheilung (§. 78.) und einen zweyten Funken bewirkt, (§. 73. a.) der die Belegung indifferenzirt. Wird diese dann wieder auf das Glas zurück gebracht, so wird sie wie anfangs elektrisch (§. 97.) und der Prozeß fängt von vornen an.

Für b. Wird O zuerst berührt, so erfolgt ein Funke und die Indifferenz des O, (§. 102.) zugleich

aber der vermehrte elektrische Zustand des V, (§. 109. a.) welches nun auch einen Funken gegen den Finger schlägt und todt wird. (§. 102.) O aber aufs neue belebet. (§. 110.) Dieses schlägt wieder wegen §. 102. den dritten Funken gegen den Finger, stirbt, und gibt durch seinen Tod dem V das verlohrne Leben wieder, (§. 110.) es erfolgt an ihm der vierte Funke u. s. w.

Für c. Da diese Funken, wie man sieht, das Spiel der in O und V vorgehenden Vertheilungen sind, so kann *G* nichts dabey verlieren. (§. 69. 76.)

Erfahrungsbeweis. Diesen enthält für a und b der Lehrsatz selbst. Für c gilt das für einen Beweis, daß diese Abwechslung der Funken die längste Zeit, ohne merklicher Abnahme ihrer Stärke, fortdauert.

§. 113.

Zusatz. Ist *Gu* unbelegt, so geht zwar der Versuch in Rücksicht des a ebenfalls von Statten; (§§. 97. 102. 73.) allein die Funken fallen viel schwächer aus. (§. 107.)

§. 114.

Lehrsatz. Es ist nicht möglich, daß an einer unentladenen elektrischen Glasplatte beyde Belegungen zugleich indifferent sind.

Beweis. Wird eine der zwey elektrischen Belegungen (§. 98.) indifferenzirt, so wird die andere dadurch mehr oder weniger, (§. 109.) nie aber ganz unelektrisch: d. i. indifferent: wird sodann diese berührt, so erhält die andere eine Elektricität (§. 110.) u. s. f.

Werden beyde Belege zugleich berührt, so entsteht die Entladung, (§. 87.) was wider die Voraussetzung ist.

Es ist also nicht möglich u. s. w.

Anmerk. Indessen kann es geschehen, daß an einer schwach elektrischen unentladenen Glasplatte beyde Belegungen indifferent zu seyn scheinen, weil ihre Elektricität unmerkbar ist.

§. 115.

Lehrsatz. Ist eine der beyden Belegungen des elektrischen Glases elektrisch und die andere indifferent, so bekömmt a) die indifferente durch die Abhebung der elektrischen eine ihrer Glasfläche ungleichnahmige, b) die elektrische durch die Wegschiebung der indifferenten eine in der vorigen Art schwächere Elektricität.

Vernunftbeweis. a) I. O und Go haben + E; Gu das — E und V ist indifferent.

Wird das elektrische (oder an einer entladenen Glasplatte ebenfalls indifferente) O abgenommen, so bewirkt Go durch die ihm heimgefallene Kraft in V eine Vertheilung, welche der Vertheilung des Gu entgegengesetzt ist: Gu muß also etwas von dem angezogenen + E in V fahren lassen, welches sich sodann in seiner Freyheit zeigt. V erhält hiermit durch die Abhebung des elektrischen O eine dem Gu entgegengesetzte Elektricität.

II. Ist O und Go negativ, und Gu positiv elektrisch, so verändere man in dem Beweise die Zeichen.

b) O, Go, Gu und V befinden sich im Zustande der Nr. I.

Wird das indifferente V vom Glase weggeschoben, so erhält Gu seine auf dieses verwendete Kraft zurück, und bewirkt in O eine der von + Go bewirkten entgegengesetzte Vertheilung: Go muß etwas — E fahren lassen, das sich mit dem in O freyen + E verbindet, wodurch sich die Elektricität des O vermindert.

Werden O, Go, Gu und V, wie Nr. II., gesetzt, so hat man auch hier nur die Zeichen zu ändern.

Erfahrungsbeweis für a.

Man unterhalte dem V das dem O gleichnahmig elektrische Elektrometer. — Es wird angezogen, auf der Stelle aber abgestoßen, wenn O abgehoben wird.

Für b. Man setze das Fadenelektrometer auf O. — Es steht in die Höhe; fällt aber, wenn V vom Glase kömmt.

§. 116.

Lehrsatz. Liegen an dem elektrischen Glase zwey einander entgegengesetzt elektrische Belegungen O und V, so liefert V, wenn O berührt abgehoben wird,

1) nur einen schwachen Funken.
2) Kömmt das abgehobene O nach seiner Indifferenzirung wieder über, und nach seiner Berührung vom Glase, so schlägt V keinen Funken mehr gegen den annahenden Finger.
3) Nun liefert auch O aufliegend und abgehoben nur schwache Funken.
4) Die überhaupt am stärksten ausfallen, wenn V am stärksten elektrisch ist.
5) Der bey V ausgebliebene Funke erscheint wieder, wenn O aufgelegt berührt,
6) oder V abgehoben, berührt, an Gu zurückgestellt und wieder berührt wird.

Vernunftbeweis. Nr. 1. a) Es habe O mit Go das + E, und Gu mit V das — E.

Wird O abgehoben, so verliert V an seinem — E (§. vor. b.) Go bewirkt eine Gegenvertheilung (§. 78.) und da es nur um die Dicke des Glases weiter als Gu von V entfernt ist, so ist der Unterschied ihrer Kräfte nicht sehr be-

trächtlich; es bleibt also wenig freyes — E in V übrig, (§. 56. III. b.) welches zu seiner Sättigung ebenfalls wenig + E erfordert; folglich mit einem gar schwachen Funken verbunden ist.

b) Hat O und Go das — E, und Gu mit V das + E, so besteht der Unterschied des Beweises in den Zeichen.

Nr. 2. Kömmt das indifferente O über Go, so erhält es ein + E (§. 78.) V sein verlohrnes — E, (§. 108.) welches durch die itzt von neuen eintretende Indifferenzirung des O vermehrt, (§. 109. a.) durch die Abhebung desselben aber zernichtet wird. Denn durch diese kehrt in Go, Gu und V alles in den Stand zurück, in welchem es vor der Aufsetzung des O war, folglich wird V indifferent, und schlägt keinen Funken.

Nr. 3. Gibt V keinen Funken mehr, so ist sein von Gu abgestoßenes — E wenigstens scheinbar gesättiget; (durch das aus dem Finger erhaltene + E gesättiget) Gu hat demnach keine, oder eine nur gar geringe Kraft mehr auf die Abstoßung dieses todten E zu verwenden: es richtet daher dieselbe auf die Abstoßung, des in O befindlichen — E, und die Anziehung des dasigen + E, (§. 78.) Go bewirkt hiermit eine weit geringere Vertheilung in demselben, das schwache freye + E bedarf wenigen — Es zu seiner Sättigung, und daher ist der zwischen O und dem Finger erscheinende Funke nur gering.

Nr. 4. Hat V viel freyes — E, so hat Gu sich mit diesem zu beschäftigen; Go bewirkt seine Vertheilung in O ungehinderter, und daher kömmt ein stärkerer Funke.

Nr. 5. Wird O auf Go gelegt, so erhält es + E. (§. 97.) V ist indifferent, es erhält also durch die Berühung und Indifferenzirung des O sein freyes — E wieder. (§. 110.)

Nr. 6. Im abgehobenen V wird alles von Gu gebundene + E frey, schlägt einen Funken gegen den Finger, wird indifferent, an das Glas zurück gebracht, negativ elektrisch, und eines neuen Funkens fähig.

§. 117.

Zusatz. O kann nie einen stärkern Funken liefern, als wenn V nicht isolirt ist. Denn in diesem Falle hat Gu die Menge + E und — E vor sich, auf deren Vertheilung es seine Kräfte verwendet, und folglich dem Go in der in O zu bewirkenden Vertheilung kein Hinderniß in Weg legt. Go befreyt demnach soviel + E in O, als ihm je möglich ist, was auch den möglichst stärksten Funken zur Folge hat.

Anmerk. Will man hierüber einen Erfahrungsbeweis aufstellen, so lade man Go am ersten Leiter bey eingehängter Schnur S in R; lasse diese eingehängt, stelle sich auf die Insel, (unisolirt würde man die Glasplatte entladen. §. 3.) und berühre das O. — Ohne Vergleich zeigt sich ein stärkerer Funke, als wenn S aus R ausgehängt ist. Stellt man sich hierauf auf die Erde, hebt O isolirt ab, und lockt ihm einen Funken aus, so ist auch dieser ungemein stark.

§. 118.

Erfahrung. Jede Belegung einer elektrischen Glasplatte zeigt nach ihrer Berührung abgehoben die ihrer Glasfläche entgegengesetzte Elektricität.

Vorrichtung. Ist O am ersten Leiter oder an dem Reibzeuge elektrisirt worden, so hebe man S aus R aus, um jede Belegung ohne Entladung des G berühren zu können; berühre zu erst O, dann V.

Erklärung. I. Erhält Go durch die Elektrisirung das + E, so bekömmt auch O durch Mittheilung das + E und V mit Gu das — E; (§. 93.) indessen zeigt sich V sowohl vor, als nach ausgehängter Schnur S gegen den annahenden Finger todt. (§. 82. VIII. c.) Wird O berührt, so zieht nicht nur dieses, sondern auch das Go das — E aus dem Finger an: (§. 22.) das + E des O sättiget sich damit, und Go bindet soviel davon, als ihm möglich ist. Dieses gebundene E wird durch die Abhebung des O frey, welches hiemit eine dem Go entgegengesetzte Elektricität weiset.

II. Bevor O berührt ward, hinderte es das Gu an der Anziehung des in V befindlichen + E. (§§. 78. 56. III.) Durch seine Indifferenzirung verlohr es das Vermögen, fernern Widerstand zu leisten, Gu zog aus V das + E an und stieß das — E zurück, welches in seiner Freyheit erschien, und sich mit dem + E des annahenden Fingers sättigte. V besitzt demnach kein ungesättigtes — E mehr, wird es abgehoben, so erscheint das von Gu gebundene + E in seiner Freyheit, und V mit einer dem Go entgegengesetzten Elektricität.

III. Besitzt Gu das + E und Go das — E, so hat man in der Erklärung nur die Zeichen abzuändern.

§. 119.

Erfahrung. Wird eine kleistische Flasche entladen, so bleibt gewöhnlich noch ein Ueberrest zu einem zweyten Erschütterungsfunken im Glase. Die Ursache findet Hr. Prof. Hildebrand (dyn. Naturl. §. 991.) in der zu jeder Bewegung nöthigen Zeit. Da zu jeder Bewegung, sagt er, Zeit erfordert wird, und die elektrische Entladung doch ohne Zweifel in einer gewissen

Bewegung besteht, so ist leicht einzusehen, warum, wenn nach der Entladung die Leitung zwischen der äußern und innern Belegung sogleich aufgehoben wird, noch einige Ladung (Residuum) in der Flasche zurück bleibt.

Zu dieser Verweilung mag wohl die starke Anziehung, welche das elektrische Princip von dem Glase erleidet, und von dem es sich folglich nur gewaltsam loswindet, etwas beytragen. (§. 30. e.)

§. 120.

Erfahrung. Ist eine Glasplatte wiederholter Mahlen so entladen, daß sich nicht das mindeste Fünkchen mehr zeiget, so enthält sie dessen ungeachtet lange noch einige Elektricität. Denn hebt man die beyden indifferenten Belegungen O und V ab, so liefern sie merkliche Funken; auf das Glas zurück gebracht und berührt, neue Funken u. s. w. kurz: O und V leisten alles, was wir an ihnen, wenn sie auf eine geladene Glasplatte gebracht wurden, §§. 108. 112. 116. 117. beobachteten und zwar bey einem guten Glase oft Tage lang, so, daß die entladene Glasplatte einen wahren Elektrophor bildet.

§. 121.

Was ist die Ursache? Soll ich eine angeben, so finde ich sie nur in der starken wechselweisen Anziehung des Glases und elektrischen Princips. Zwar wird dieses von jenem ungerne aufgenommen; (§. 26. b.) jedoch nur alsdann ungerne aufgenommen, wenn jenes isolirt ist; weil alsdann das elektrische Princip der entgegengesetzten Glasseite seinem Gleichnahmigen den Eingang in die andere Seite versperrt. (§§. 35. b. 21. 56. III.) Kann hingegen

ein E von einer Seite abziehen, so findet das andere auf seiner Seite eine willige Aufnahme, und wird fest, recht fest gehalten. (§. 35. f. g.)

Ich stelle mir demnach die Sache so vor: Der erste Strom des elektrischen Princips vereiniget sich innigst mit dem Glase; zieht das ungleichnahmige E der entgegengesetzten Seite stark an, wird auch von ihm stark angezogen, und stößt das gleichnahmige eben so stark ab. Der zweyte und jeder nachfolgende Strom wird vom ersten abgestoßen, (§. 21. 56.) ihre Vereinigung mit dem Glase ist demnach schwächer, als die des ersten Stromes. Bey der Entladung fahren die letzten Zuflüße des positiv elektrischen Princips einer=, und die zuerst entbundenen Ströme des negativ elektrischen Princips andererseits durch den ausladenden Leiter gegen einander, um sich wechselweise zu sättigen, während sich jenes E, das sich gleich anfangs auf der positiven Seite mit dem Glase inniger verband, und jenes — E, das auf der negativen Seite noch verbunden ist, nur langsam von selbem entwindet, besonders da sich diese Reste selbst untereinander stark anziehen und binden. (§§. 56. 87. II.)

§. 122.

Aenderung der Elektricität der Belegungen durch die Entladung.

a) Daß die beyden Glasseiten nach der Entladung die nähmliche Elektricität dem Nahmen nach, wie vor derselben, beybehalten, läßt sich aus dem so eben gesagten nicht unschwer begreifen: wie kömmt es aber, daß die EE der Belegungen durch dieselbe umgekehrt werden, das positive O das — E, und das negative V das + E erhält? Man möchte sagen: durch die Berührung des Ausladers, (§. 118.) allein ein isolirter

ziemlich großer und dicker Auslader macht der Erfahrung gemäß keine Belegung durch seine Berührung indifferent; wenigstens muß diese 4 — 5 Mahl geschehen, und er jedes Mahl der empfangenen Elektricität entlediget werden, da im Gegentheile ein sehr schwacher isolirter Meßingdraht die Entladung und die Umkehrung der Elektricitäten in den Belegungen bewirket. Es muß demnach eine andere Ursache ausfindig gemacht werden.

b) Wir erklären dieses, sagt Hildebrand in dem schon mehrmahls angepriesenen schätzbaren Werke (S. §. 119.) §. 1003, nach dem Gesetze der Vertheilung. Nach der Ladung hat die obere Fläche (nach uns Go) der Glastafel (G) + E, die untere (nach uns Gu) — E. Das + E der obern Fläche bindet das — E der obern Metallplatte, (O) daher hat die obere Metallplatte auch + E. Eben so bindet das — E der untern Fläche (Gu) das + E der untern Metallplatte (V). Daher hat die untere Metatlplatte auch — E.

Also hätte die obere Metallplatte O ohne diese Vertheilung kein + E, die untere V kein — E? In diesem Falle (dieser vortreffliche Mann, dessen Nahme ich nie ohne Verehrung ausspreche, verzeihe mir meinen Zweifel) In diesem Falle, sage ich, müßten O und V, unberührt abgehoben, indifferent erscheinen; (§. 68.) sie erscheinen aber bestimmt, und nach dem Grade der Elektrisirung sehr stark, O mit + E, und V mit — E, elektrisch, (§. 92.) sie sind also auch am Glase nicht bloß durch Vertheilung, sondern dieses durch eine negative, jenes durch eine positive Mittheilung elektrisch. (§§. 93. 82.)

Durch die Entladung, fährt der verehrte Herr Professor fort, verliert die obere Platte (O) ihr + E: die untere Platte (V) verliert durch die Entladung ihr — E: ihr + E bleibt, solange sie dicht unter der Tafel (G) liegt, gebunden.

Das heißt, wenn ich es recht verstehe: durch die Entladung verlieren nur die Belegungen O und V ihre freyen EE, die sich wechselweise sättigen: die Glasflächen Go und Gu verlieren nichts dabey, das Gu behält ungeschmälert sein — E und bindet das + E des V; das Go besitzt sein + E unangetastet und bindet das — E des O. Auf diese Art ließe sich freylich die Verkehrung der EE des O und V leicht begreifen; allein dagegen läßt sich manches einwenden. Genauere Untersuchungen, sagt selbst der Herr Professor gleich anfangs des nähmlichen §., der bey dieser verstärkten E dienenden Vorrichtungen haben gelehrt, daß bey dem Laden einer Flasche oder Tafel die Ladung nicht sowohl in einer Ladung der Belegungen, als in einer Ladung der einander entgegengesetzten Flächen des Nichtleiters selbst bestehe. Das Nähmliche zeigten wir oben §. 38. augenscheinlich.

§. 123.

Fortsetzung. Wenn sich nun aber die Ladung in dem Glase und nicht in den Belegungen befindet, ja noch mehr, wenn gar O und V zugleich das + E oder das — E besitzen, (§§. 94. 95.) und das E des einen das E des andern flieht, (§. 56. I.) was entladet sich hernach? und zwar oft mit einem so fürchterlichen Knalle? — Die Belegungen nicht! Sind sie gleichnahmig elektrisch, so können sie sich nicht entladen; sind sie ungleichnahmig elektrisch, so ist ihre Entladung keines so fürchterlichen Knalles und Fun=

kens fähig: denn man hebe nach der Ladung 1) O und V von dem Glase ab, und bringe sie unter einander in Berührung, welch geräuschloses Fünkchen. 2) Man elektrisire O am ersten Leiter und V am Reibzeuge, so stark man kann, und bringe sie wieder an einander. — Auch itzt ist der Funke unbedeutend. 3) Man belege das G mit dem indifferenten O und V, und entlade es. — Der geräuschvolle, 3—4 Zoll lange Funke, dicht wie ein Federkiel, wird uns sagen: Nicht O und V nur entluden sich.

Ich weiß, was man dagegen, der größern Capacität der Belegungen auf dem Glase wegen, einwenden könnte; dieses fällt aber von selbst weg, wenn ich beweise, daß das Glas selbst und nicht die Belegungen nur sich entladen.

§. 124.

Fortsetzung.

Das Glas entladet sich.

I. Hat man eine Flasche, wie gewöhnlich, am ersten Leiter geladen, so gebe man der äußern Belegung das + E (§. 95.) und bringe diese und die äußere Belegung V durch einen isolirten Auslader in Verbindung. Die Flasche entladet sich; die Belege konnten sich aber einander nicht entladen, (§. 56. I.) es entlud sich also die Flasche selbst. Des Ausladers wegen sehe man §. 122. a.

II. Man lade die Glasplatte G (fig. 16.) zwischen O und V explosionsfähig; (§. 35. b.) entferne nach der Ladung O und V von ihr: und halte den Knopf des geladenen Glaselektrometers (§. 25. V.) nahe an, und beyläufig gegen die Mitte jener Glasfläche, welche durch O bedeckt war. Das Fadenelektrometer flieht und steht senkrecht über dem Glase in die Höhe.

Man bringe nun O und V wieder an Go und Gu, lade G von neuen, und noch stärker als vorher, entlade es, entferne O und V, und halte das Glaselektrometer eben so, wie oben über die von O bedeckt gewesene Stelle. Der Faden des Korkkügelchens bildet mit der Glasfläche kaum einen Winkel von 5—6 Graden, so weit ihn nähmlich das im Glase noch zurück gebliebene + E entfernen mag, (§. 120.) welcher Rest aber mit jener Masse, welche das Elektrometer auf 180 Grad trieb, und itzt augenscheinlich abgewichen ist, nicht in Vergleichung kommen kann.

Setzt man das §. 75. beschriebene Fadenelektrometer auf das entblößte, 1) elektrische, 2) entladene Glas; so macht es im ersten Falle die artigsten Bewegungen, steigt etwa auf 60°, fällt und steigt wieder u. s. w. Im zweyten Falle scheint es todt zu seyn, und zeiget nur dadurch seine schwache Elektricität, daß es von dem Finger angezogen wird. Das Glas entlud sich also bis auf einen kleinen Rest.

III. Man lade G zwischen O und V, lasse nach der Ladung die Schnur S in R eingehängt, entferne das O von G, und streiche mit den Fingerknöcheln über die von O bedeckt gewesene Glasfläche hin und wieder. — — Es entsteht ein rasches Feuergeprassel, und das Auge erblickt im Finstern ganze Ströme von Feuer. Hat dieses ein Ende, so bringe man O wieder über Go, lade G aufs neue und noch stärker, als vorhin, entlade es, bringe O auf die Seite, und manövrire mit den Fingerknöcheln, wie so eben. — Das Auge sieht, und das Ohr hört nicht das Mindeste. Woher dieser Unterschied, wenn das Glas durch die Entladung nicht seine hauptsächlichste Ladung verlohr?

Die Entladung einer kleistischen Flasche geschieht also gewiß nicht durch die Verbindung der in O und V freyen EE, (gewöhnlich hat V nicht einmahl ein freyes E) sondern auf die §. 87. beschriebene Art, nach welcher sich die freyen EE der Glasseiten selbst mit einander vereinigen.

§. 125.

Erklärung dieser Erscheinung. Ich denke so: Ist eine Glasplatte G (eine Flasche) geladen, so enthält sie auf einer Seite (diese sey Go) das + E, auf der andern (auf Gu) das — E. Eben so besitzt die eine Belegung O das + E, die andere V das — E. Werden diese beyden mit einander durch den Auslader verbunden, so zieht in dem nähmlichen Zeitpuncte, als sich der größte Theil der ungleichnahmigen EE auf beyden Seiten vom Glase losreißt, und die EE der Belegungen sich in Bewegung setzen, um miteinander eine Vereinigung zu treffen, der positive Rest des Go (§. 120.) das — E des O an, bindet davon soviel, als er vermag, und stößt das + E ab. (Das Bestreben, diese Vertheilung zu bewirken, beginnt indessen nicht itzt erst: schon vor der Entladung trachtete das ganze + Go, folglich auch sein wirklicher Rest, dieselbe zu bewerkstelligen, (§§. 56. 78.) wurde aber theils von dem + E des O, theils und noch mehr von dem entgegengesetzt elektrischen Gu und V daran gehindert. Eben daselbst.)

Auf die nähmliche Art reizt der negative Rest des Gu das + E des V gegen sich, bindet es, und stößt das — E ab. Das + E des O verläßt sein — E, und das — E des V sein + E um so williger, weil jedes auf der andern Belegung, wohin ihm der Weg offen steht, ein ungleichnahmiges freyes E antrifft, mit dem es sich vereinigen kann. Ist dieses geschehen, so erscheint die Glasplatte (die

Flasche) auf beyden Seiten todt: wird hingegen *O* oder *V* abgehoben, so erhält ihr von der anliegenden Glasseite gebundenes *E* seine Freyheit, und die Belegung erscheint elektrisch. Werden beyde abgehoben, indifferenziret und wieder an das Glas zurück gebracht, so zeigen beyde ein freyes *E*, (§. 97.) weil der Weg zu der wechselweisen Sättigung diesen *E E* nicht mehr offen steht.

§. 126.

Lehrsatz. Liegt die elektrische Glasplatte *G* zwischen den zwey indifferenten Belegungen *O* und *V*, so erhält

a) *O* abgehoben, sammt dem noch anliegenden *V* eine der ehemahls vor ihrer Indifferenzirung besessenen ungleichnahmige Elektricität.

b) Wird das abgehobene *O* indifferenzirt und wieder an das Glas zurück gebracht, so erhält es die nähmliche Elektricität, welche *V* besitzt.

c) Wird sodann *O* berührt, so erscheint neben diesem auch *V* indifferent.

d) Berührt man aber nach der Zurückstellung des *O* auf *Go* anstatt des *O* das *V*, so erhält *O* eine schwächere, und

e) *V*, wenn *O* noch ein Mahl berührt wird, eine der vorigen ungleichnahmige und ebenfalls schwache,

f) *O* endlich durch die wiederhohlte Berührung des *V* eine der vorigen zwar gleichnahmige, aber noch schwächere Elektricität.

Beweis für a. Hat *Go* das + *E*, so besitzt *Gu* das — *E*. Nun sind *O* und *V* indifferent; folglich ist *G* entladen worden. (§§. 114. 120.) *O* besaß vor der Entladung das + *E*, und *V* das — *E*. (§. 92.) Diese *EE* sättigten sich wechselweise bey eintretender Entladung (§. 125.)

und itzt bindet *Go* in *O* das — *E*, und *Gu* in *V* das + *E*. (eben das.)

Wird *O* abgehoben, so zeigt es sein, dem vormahligen ungleichnahmiges — *E* (eben das.) und *V* ein + *E*, (§. 115. Beweis I.) welches dem vorhin besessenen ebenfalls entgegengesetzt ist.

Sollte *V* abgehoben werden, so ändern sich in diesem und den folgenden Beweisen nur die Zeichen.

Für b. Kömmt das indifferente *O* auf *Go* zurück, so erhält es das + *E*. (§. 97.) *V* sollte nun wieder zu der Indifferenz zurück kehren, in welcher es vor der Abhebung des *O* war; allein damahls war *O* aufliegend ebenfalls indifferent, itzt besitzt es ein freyes + *E*. Dieses wirkt auf *V* zurück, zieht das — *E* an und stößt das + *E* ab, (§. 56.) so schwach es immer ist, so muß dennoch seiner Einwirkung ein Erfolg entsprechen, und es bleibt in *V* etwas + *E* frey, was *Gu* nicht zu binden im Stande ist.

Diesen Zustand entdecken an *O* und *V* die Elektrometer.

Für c. Daß aber das freye + *E* des *O* das freye + *E* in *V* bewirkt, wird dadurch klar, daß *V* keinen Funken liefert, und sich gegen die Elektrometer indifferent zeigt, sobald *O* berührt und indifferenzirt wird. Ist nähmlich *O* indifferent, so ist der erste Zustand, in welchem alles vor seiner Abhebung war, wieder hergestellt; es muß also auch *V* indifferent erscheinen.

Für d. Kömmt das indifferenzirte *O* auf das Glas zurück, so erhält es und *V* das + *E*. (b.) Wird demnach *V* berührt, so wird *O* an seinem + *E* geschwächt. (§. 109. b.)

Für e. Durch die vorige Berührung wurde *V* indifferent, und *O* an seinem + *E* geschwächt. So schwach

dieses war, so wirkte es doch dem *Gu* entgegen, und hinderte es, daß es nicht alles + *E* aus *V* anziehen konnte, welches es vor der Abhebung des *O* angezogen hatte: (§. 56. und hier Beweis für b.) indessen ist *O* schwach elektrisch; es treibt also wenig + *E* in *V* zurück; daher wird auch wenig + *E* von *Gu* von neuen gebunden, wenn *O* berührt und eines fernern Widerstandes unfähig gemacht wird. Aber eben deßwegen wird auch wenig — *E* in *V* frey, welches dem + *E*, das *V* vorhin bey b. besaß, entgegengesetzt ist.

Für f. *O* ward bey e berührt; folglich ist es itzt indifferent, und *V* besitzt ein sehr schwaches — *E*; es erhält demnach auf die Berührung des *V* das *O* ein + *E*, (§. 110.) d. i. ein dem vorhin besessenen gleichnahmiges, aber weil *V* gar schwach negativ elektrisch war, ein gar schwaches + *E*.

§. 127.

Lehrsatz. Wird nach der Entladung der elektrischen Glasplatte *G* eine der zwey Belegungen (diese sey *O*) abgehoben; aus ihr der erste, aus dem unverrückten *V* der zweyte, aus dem wieder aufgesetzten *O* der dritte, und nach seiner Abhebung der vierte Funke gelockt, so fallen

1) der dritte und vierte gar gering aus, und *V* liefert keinen fünften Funken mehr.
2) Kömmt das indifferenzirte *O* wiederhohlter Mahlen über *Go*, so ist sein + *E* noch schwächer, oder gar unmerkbar.
3) Wird aber die Bodenschnur S in R eingehängt, so erwachen die Funken in *O* aufs neue und dauern die längste Zeit fort.

Beweis für Nr. 1. Hat *Go* das + *E*, so hat

Gu das — *E*. (§. 87.) *O* das — *E* und *V* das + *E*, aber diese beyden *E E* des *O* und *V* werden von den anliegenden Glasseiten gebunden. (§. 122.)

a) Entfernet man *O* von dem Glase, so wird sein — *E* frey und schlägt einen Funken.

Durch diese Abhebung erhält *V* das + *E*, (§. 115. a. und I.) liefert den zweyten Funken und wird todt.

b) Nun kömmt das indifferente *O* wieder über + *Go* und erhält ebenfalls + *E*; (§. 97.) *Gu* von dem Gegendruck des *Go* durch die Auflegung des *O* befreyt, zieht aufs neue aus *V* das + *E* an, und stößt das — *E* zurück. (§. 108.) Dieses freye — *E* widerstrebt dem + *Go* in der Bindung des in *O* vorräthigen — *E*: *Go* kann also nicht soviel davon binden, als seinen absoluten Kräften möglich wäre, und darum wird auch weniger + *E* in *O* frey. Aus dieser Ursache, und weil *Go* ohnehin nur noch den Rest eines stärkern + *E* besitzt, fällt die Elektricität und der dritte Funke des *O* schwach aus. (§. 120.)

c) Das indifferenzirte *O* kömmt von dem Glase. Es hatte aber *Go* nicht gar viel — *E* binden können: (b.) folglich wird auf die Abhebung des *O* auch wenig — *E* frey, und der vierte Funke ist gering.

d) Vor der Wiederaufsetzung des *O* war *V* indifferent, (a.) kömmt also *O* von dem *Go*, so fällt *V* in seinen vorigen Zustand zurück, und liefert keinen fünften Funken.

Nr. 2. e) Auf die Berührung des *O* bey *c* strömte etwas + *E* aus dem Finger in *O*, und etwas — *E* aus *O* in den Finger, (§. 102. I.) um sich wechselweise zu sättigen; (§. 73. Erklär. a.) es enthält also

itzt *O* weniger — *E* und mehr + *E* als vor dieser Berührung.

f) Wird *O* wieder auf *Go* zurück gestellt, so erfährt dieses nicht nur das bey b. angezeigte Hinderniß in der Bindung des aus *O* angelockten — *E*, sondern auch das vermehrte + *E* widersteht seiner Vertreibung und der Entreißung seines — *E*, welches ohnehin vermindert ward. (e.) *Go* ist demnach nicht im Stande wieder eben so viel — *E* zu binden und + *E* abzustoßen, als das vorige Mahl. Der Funke muß hiermit noch geringer ausfallen, als damahls, oder gar unmerkbar werden.

Nr. 3. Wird S in R eingehängt, so erhält das freye — *E* des *V* seine Sättigung; sein dem *Go* geleisteter Widerstand (b. f.) fällt weg, und *Go* bewirkt eine neue Vertheilung, vermöge welcher in *O* ein + *E* frey wird, worauf *O* aufliegend und abgehoben einen Funken liefert. (§. 110.)

Anmerk. Sollte gleich anfangs *V* abgehoben werden, so ändern sich in dem bisherigen Beweise nur die Buchstaben und die Zeichen.

§. 128.

Zusatz. Ueberhaupt kann *O* an dem entladenen *G* nie einen kräftigern Funken liefern, als wenn S in R eingehängt ist: denn auch hier gelten die §. 117. angeführten Gründe.

§. 129.

Lehrsatz. Werden an der entladenen Glasplatte *G* die beyden Belegungen *O* und *V* durch einen unisolirten Leiter miteinander verbunden, so bewirkt *G* in ihnen die stärkste Vertheilung, die es je bewirken kann.

Beweis. Ist *Go* positiv, so ist *Gu* negativ elektrisch.

a) Was das *Go* an der in *O* zu bewirkenden stärkern Vertheilung hindern kann, ist 1) das entblößte *Gu*, (§. 107.) 2) wenn *Gu* bedeckt ist, das in *V* freye *E*, (§. 127. Nr. 1. Bew. b.) 3) das in *O* selbst frey gewordene *E*. (eb. das. Bew. Nr. 2. f.)
Die nähmlichen Hinderniße erhält *Gu* von *Go*, *O* und dem freyen *E* des *V*.

b) Liegen *O* und *V* an *G*, und verbindet sie ein unisolirter Leiter, so fallen alle diese Hindernisse in *Go* und *Gu* weg, denn 1) sind beyde belegt. 2) und 3) Nirgends ein freyes *E*, und wenn *Go* und *Gu* eines entbinden, so leistet es geringen Widerstand, weil es sich auf der Stelle mit einem andern ungleichnahmigen *E* aus der Erde und aus der entgegen liegenden Belegung verbinden kann. Es könnte also kein günstigerer Umstand für *Go* und *Gu* gedacht werden.

§. 130.

Lehrsatz. Verlohren beyde Belegungen *O* und *V* des entladenen Glases *G* durch die Auslockung mehrerer Funken ihre Funkenfähigkeit, so erhalten sie diese zurück, wenn *O* mit *V* durch einen unisolirten Auslader verbunden, *O* oder *V* abgehoben, indifferenzirt und wieder an das Glas gebracht wird.

Beweis. Hat *Go* das + *E*, so hat *Gu* das — *E*.

a) Wird *O* mit *V* auf obige Art verbunden, so entsteht in ihnen die stärkste Vertheilung, deren sie fähig sind. (§. vor.) *O* abgehoben liefert deßwegen einen seinem vielen freyen — *E* entsprechenden starken Funken. *V* ist itzt positiv elektrisch (§§. 127. a. 115. a.) und schlägt einen zweyten. Das indifferenzirte *O* kömmt wieder über *Go*, erhält ein schwaches + *E*, und liefert

eben darum einen schwachen Funken, am Glase liegend sowohl, als abgehoben. (§. 127. Nr. 1.) *V* kann keinen mehr liefern. (eb. das.)

b) Diese Funkenlosigkeit wird auf die vorgeschriebene Weise aufs neue, ~~und~~ so oft sie eintritt, gehoben.

c) Hat *Go* das — *E*, oder wird anstatt des *O* das *V* abgehoben, so entsteht nur in den Buchstaben und Zeichen ein Unterschied.

§. 131.

Zusatz. Will man die Stärke, Zu= und Abnahme des elektrischen Zustandes derjenigen Belegung, welche am Glase liegen bleibt, während die andere bald abgehoben, bald an das Glas zurückgestellt wird, beobachten, so setze man das Fadenelektrometer des §. 75. auf *O*, lasse dieses liegen und behandle das *V*, wie wir oben das *O* behandelten, so wird man finden, daß auf die Entfernung des *V* das Elektrometer stark steigt; hingegen um die Hälfte fällt, wenn *V* an das Glas zurück kömmt, und noch tiefer sinkt, wenn *V* berührt wird.

Es ist nähmlich *O* anfangs indifferent; nach der Entfernung des *V* wirkt *Gu* auf *O* fast eben so stark als *Go* selbst. (§§. 56. III. b. und 116. Beweis Nr. 1. a.) Dieses muß demnach viel — *E*, das es bisher band, fahren lassen, wovon das starke Steigen des Elektrometers eine Folge ist. (§. 105.) Kömmt das indifferenzirte *V* wieder an das Glas, so erhält es ein freyes — *E*, wodurch *O* an seinem — *E* geschmälert wird. (§. 126. Beweis für b., wo nur die Buchstaben und Zeichen zu ändern sind.) Das Elektrometer fällt demnach tief. Endlich wird *V* berührt, sein — *E* gesättiget, und nichts hält das — *E* des *O* von seinem Zurücktritte zu dem freundschaftli=

chen $+E$, und das O von der Zurückkehr zur Indifferenz, in welcher es vor der Belegung des Gu war, ab. O wird indifferent, und das Elektrometer fällt auf o.

§. 132.

Lehrsatz. Sind nach der Entladung der Glasplatte G die Belegungen funkenlos gemacht (§. 127.) durch einen Leiter miteinander verbunden worden, so liefert V einen Funken, wenn O abgehoben, einen zweyten, wenn dieses unberührt an das Glas zurück gebracht wird, und so lange fort.

Beweis. a) Hat Go das $+E$, so besitzt Gu das $-E$. O und V sind unfähig einen Funken zu liefern, erhalten aber diese Fähigkeit durch eine neue Entladung, indem durch dieselbe die möglichst stärkste Vertheilung in ihnen bewirkt, und in O viel $-E$, in V viel $+E$ gebunden wird. (§§. 129. 130.)

b) Kömmt O von dem Glase, so erhält V ein freyes $+E$. (§. 115. a. und I.) Dieses wird durch eine Berührung todt. Das negativ elektrische O kömmt wieder auf das Glas, und Go zieht dessen $-E$ an, wovon jedoch noch ein Theil frey bleibt: denn Gu, von dem Gegendruck des Go befreyt, zieht ein neues $+E$ aus dem indifferenten V an, und stößt eben so viel $-E$ ab. (§. 78.) Dieses freye $-E$ bewirkt in O eine dem Go entgegengesetzte Vertheilung, (eb. das.) wodurch ein $-E$ in O als frey zurück bleibt, das sonst Go gebunden hätte. O und V besitzen demnach itzt ein freyes $-E$ und darum liefert letzteres einen Funken.

c) Wird O noch ein Mahl abgehoben, so erneuert sich der Prozeß des b. u. s. w.

§. 133.

I. Zusatz. Dieses Abwechseln des + E mit dem — E in V, wie auch das gleichzeitige — E in O und V, wovon wir schon einige Beyspiele gesehen haben, verdient bemerkt zu werden, und wird durch die Elektrometer bestättiget.

§. 134.

II. Zusatz. Wird V anstatt des O abgehoben, so geschieht alles, wie oben; nur mit veränderten Zeichen.

§. 135.

Anmerk. Alle Versuche dieses Hauptstückes erfordern keine starke Maschine; wohl aber eine sehr trockene Luft und Geräthschaft. Sollte demnach einem Liebhaber ein oder der andere Versuch nicht gelingen, so fehlt es an einem oder dem andern dieser Stücke.

Siebentes Hauptstück.

Theoretische Betrachtung dessen, was wir auf dem Wege der Empirie im zweyten Hauptstücke über die Elektricität des Glases erfahren haben.

Erste Abtheilung.

Verhältniß des indifferenten Glases, mit und ohne Belegung, zur Elektricität in dem Zustande der Isolirung.

§. 136.

Erklärung des §. 26.

I. Von einer Kugel nimmt das Glas die Elektricität sehr ungerne an, und nur in geringen Abständen. — Je flächer ein elektrischer Körper, und ein Leiter, der die Elektricität aufnehmen soll, ist, desto schwieriger entläßt jener, und nimmt dieser die Elektricität auf; deßwegen versehen wir ja die mit dem ersten Leiter verbundenen Metalldrähte, die Auslader, Flaschen- und andere Leiter u. s. w. mit Kugeln, das Ausströmen zu verwehren.

II. Mehrere Naturforscher haben sich bemüht, die Eigenschaft der Spitzen zu erklären. E. B. Funke (Handwörterbuch der Naturlehre, Art. Spitzen) hält die Erklärung des Abts Nollet für die befriedigendste; allein, wer Nollets Aus- und Zuflüße läugnet, kann darin keine Befriedigung finden. Ich erkläre mir diese Eigenschaft aus folgenden Gesetzen der Bewegung, und andern unzweifelhaften Grundsätzen:

a) Liegen drey Punkte, A B C, in der nähmlichen geraden Linie, und wirken A und C mit gleicher Kraft unter einem unendlich stumpfen Winkel ihrer Richtungen, d. i., nach einer einander schnurgerad entgegengesetzten Richtung auf den mittlern Punkt B, so entsteht keine Bewegung.

b) Je weiter diese Richtungen des A und C von der geraden Linie abweichen, d. i.. je spitziger der Winkel ist, unter welchem sie auf B wirken, desto weniger hindert, und desto mehr unterstützt eine Kraft die andere, und die Bewegung des B erfolgt am sichersten.

c) Auf einer elektrischen Ebene liegt jeder Punct innerhalb ihres Randes nach allen möglichen Richtungen zwischen zwey andern Puncten, die ihn unter einander schnurgerad entgegengesetzten Richtungen von seinem Platze zu verdrängen trachten. Ihre eigenen Kräfte sind gleich; aber der Stoß, den jeder von denjenigen Puncten erhält, die mit und hinter ihm auf der nähmlichen geraden Linie liegen, vermehrt die Kraft des einen um so mehr, als zahlreicher die auf ihn wirkenden Puncte sind (§. 21.). Die Kräfte der zwey nächsten auf den mittlern wirkenden Punkte nähern sich hiermit der gleichen Stärke im nähmlichen Verhältniße, als sie sich der Mitte der Ebene nähern, wo sie sich ganz aufwiegen (a).

d) Je größer eine Kugel ist, desto mehr nähern sich

die kleinsten Theile ihrer Oberfläche einer Ebene, und entfernen sich von dieser um so mehr, als die Kugel kleiner ist. Auf einer großen Kugel leidet deßwegen jeder elektrische Punct von jedem Paar elektrischen, mit ihm und um ihn auf dem nähmlichen größten Kreise liegenden Puncten wenig Drang zu einer Bewegung (a, c), desto mehr aber, je kleiner die Kugel ist (b).

e) Die umstehende Luft betreffend, so erfährt diese den geringsten Zwang, das elektrische Princip aufzunehmen, von einer Ebene; denn jedes Paar elektrischer Puncte, die mit dem mittlern B auf der nähmlichen geraden Linie liegen, wirken auf B nur nach einer zu der Ebene parallelen Richtung; auf einer Kugel hingegen bestreben sie sich, vermöge der Richtung ihrer Kräfte, das B von der Kugel weg, und in die Luft zu drängen. Diese erfährt demnach an der Kugel schon mehr Drang, als an der Ebene, und zwar um so viel mehr, als die Kugel kleiner ist (d).

f) Indessen ist auf jeder Kugel kein Punct, der mehr als ein anderer, folglich auch keine Luftschichte um die Kugel herum, die mehr, als eine andere gedrückt würde. Es ist hiermit keine Ursache da, warum eher an dem einen, als an dem andern Puncte eine Bewegung, ein Ausströmen des elektrischen Princips Statt haben sollte. Der Drang desselben ist über die ganze Oberfläche der Kugel gleichförmig vertheilt, folglich an jedem einzelnen Puncte desto geringer, und jede Luftschichte ist im Stande, den auf sie gemachten Druck zu entkräften.

g) Ganz anders verhält es sich mit einer elektrischen Spitze. An diesem kegelförmigen Körper drücken nicht nur die rings um den auf der Spitze liegenden Punct B herum liegenden Puncte, sondern auch unzählige andere, und zwar immer unter den spitzigsten Winkeln. — B hat gar

keine Stütze, und wird mehr, als jeder andere Punct, angegriffen; folglich auch die über der Spitze stehende Luftschichte, und wenn jemahls eine Bewegung Statt finden soll, so muß sie an der Spitze beginnen. Da ferner dort der Druck auf das B und die darüber stehende Luftschichte sehr heftig ist (denn unzählige Puncte drücken auf B, und in der vortheilhaftesten Richtung); so kann diese dem B den Eintritt nicht verwehren. Es erfolgt eine Ausströmung.

h) Hieraus wird auch begreiflich, warum aus einer elektrischen Ebene nur schwer, und in kleinen Abständen ein Funke zu locken ist. Nähert sich nähmlich dieser ein Finger, so hat das elektrische Princip außer seiner eigenen Ziehkraft keine Unterstützung, die Luft durchschneiden, und den Finger erreichen zu können. Die Luft ist aber in größern Abständen, wo diese Ziehkraft schwächer wirkt (§. 56. III.), im Stande, Beydes zu vereiteln.

Auf der Kugel wächst die Schlagweite, wie diese an Größe abnimmt. Je kleiner nähmlich die Kugel ist, desto mehr wächst der Druck auf jeden einzelnen Punkt (d); nähert sich nun der Finger einem Puncte M, so erhält dieser außer seiner eigenen Ziehkraft eine Unterstützung in dem Stoße, den er von den nächsten elektrischen Puncten gegen die Luft bekömmt (e), durchschneidet diese leichter, und fährt in größern Abständen in den Finger.

Am stärksten ist der Stoß auf das über einer Spitze liegende B: es muß also am leichtesten die Luft durchdringen, und in den weitesten Abständen den Finger erreichen (g.).

Nun zu §. 26. c.

III. Von der Spitze nimmt das Glas die Elektricität gerne an, weil diese aus derselben mit mehr Kraft gegen das Glas abgestoßen wird (II. g.). Die Spitze sprüht einen

Pinsel aus, und übersäet deßwegen eine größere Glasfläche mit elektrischem Princip.

Dieses Pinsels wegen S. §. 55.

IV. In jedem Falle (§. 26. d.) erhält das Glas auf beyden Seiten die nähmliche Elektricität. — Das oben eindringende E reitzt das ungleichnahmige der untern Seite an sich, und stößt das gleichnahmige ab (§. 56. 78.). Die obere Seite wird durch Mit-, die andere durch Vertheilung elektrisch.

V. Nur an den berührten Puncten, d. i., an denen, auf welche das elektrische Princip auffiel (§. 26. e.), zeigt sich ein E, weil alle übrigen sich gegen eine Aenderung stemmen (§. 21.).

VI. Durch eine leitende Verbindung beyder Glasseiten (§. 26. f.) entsteht keine Explosion, und kann keine entstehen: denn diese ist die Folge der starken wechselweisen Anziehung eines freyen + und — E (§. 87.); nun aber stehen hier zwey gleichnahmige EE gegeneinander, die ihre Vereinigung fliehen, nicht suchen.

VII. Ueber g siehe §§. 51, 55.

VIII. Der unbedeutende Unterschied (§. 26. a.) des trockenen und feuchten Glases rührt daher, daß die Feuchtigkeit eine Art leitender Belegung ist, die gerne Elektricität aufnimmt, und weiter leitet; folglich ein stärkeres Zuströmen und Brausen des E bewirkt.

§. 137.

Erfahrung. Sehr oft finden wir, sagt Hildebrand (dynamisch. Naturl. §. 970.), bey elektrischen Erscheinungen, daß + E plötzlich in — E übergeht, so daß wir nicht selten Schwierigkeit haben bey gewissen feinen elektrischen Ver-

suchen ein bestimmtes E zu zeigen. Die Ursache davon scheint in verschiedenen Fällen sehr verschieden zu seyn.

Erstlich erfolgt, wo aus einem E habenden Körper in einen indifferenten anfangs blos Vertheilung wirkt, und bey Versuchen zu gewisser Absicht nur wirken soll, wegen zu großer Nähe, oder wegen Spitzen, oder wegen großer Intensität schon Mittheilung.

Zweytens, verwandelt ein Körper, der starkes + E hat, in einem sich ihm nähernden Körper, welcher nur schwaches + E hat (vermöge der Vertheilung §. 78) dieses in — E, und zieht ihn an, statt ihn abzustoßen.

§. 138.

Die indifferente Glasplatte bedeckt mit einer Belegung O, und elektrisirt.

Erklärung des §. 27.

a) Das Abstoßen des Glaselektrometers bezeichnet den positiv elektrischen Zustand des Tellers und des Glases (§. 57.).

b) 1. Der Teller erhält sein + E von dem ersten Leiter durch Mittheilung; daher dauert es in ihm auch nach seiner Abhebung noch fort.

2) Nach der Abhebung des Tellers zeigt sich die Glasplatte indifferent. Eine indifferente Glasplatte nimmt also von einer elektrisirten Belegung im Zustande der Isolirung keine Elektricität durch Mittheilung auf. Die Ursache enthält die starke Gegenwirkung des + E der unbelegten Glasfläche (§§. 21, 56. I.), welches in diesem Zustande nicht abweichen kann.

(§. 35. a. b.). Die Aechtheit dieser Ursache leuchtet aus dem hervor, daß die Glasplatte im Zustande der Nichtisolirung Elektricität aufnimmt (§. 32. b.).

3) Indessen bewirkt die elektrisirte Belegung in dem Glase eine Vertheilung durch Anziehung seines — E, und Abstoßung des + E.

4) Wird der Teller negativ elektrisirt, so nimmt das Glas ebenfalls keine Elektricität durch negative Mittheilung, oder durch Beraubung an, d. i., das Glas gibt kein + E an den Teller ab. Dieser zieht zwar das + E aus Go und Gu an, und stößt ihr — E ab, so, daß Gu ein freyes — E erhält; allein, gleichwie im vorigen Falle das freye + E des Gu, so lange es sich nicht mit dem — E der Erde sättigen konnte, das Eindringen eines fremden + E in Go durch seine Stoßkraft zu verwehren im Stande war; eben so vereitelt jetzt das in Gu herrschende — E den Abzug eines + E aus Go durch seine Ziehkraft (§. 56. II.) so lange dem + E der Erde kein Weg nach Gu gebahnt wird. Strömt hingegen dem freyen — E des Gu aus der Erde, oder wo immer her, ein + E zu, so verbindet es sich mit diesem, und läßt das + E des Go fahren: das getrennte + E des Gu bindet das — E des Go, und stößt dessen + E zurück: dieses übertritt in den Teller, verbindet sich mit dem allda im Zustande der Freyheit sich befindenden — E, wandert gezwungen in das Reibzeug (83. a.), von diesem in die Maschine, und Go bleibt durch negative Mittheilung, d. i., durch Beraubung, negativ elektrisch.

c) Ist eine Folge des §. 137.

d) Ein Zeichen, daß die vorige Elektricität des Glases nur durch Vertheilung entstand (§. 68. b.).

e) Der wieder aufgesetzte elektrische Teller bewirkt von

neuen die vorige Vertheilung, und folglich die nähmliche Elektricität.

f) S. §. 136. VI.

§. 139.

Eine indifferente Glasplatte G zwischen einer elektrischen Belegung O, und einer indifferenten V.

Erklärung des §. 28.

a) Da der eine Fuß des Ausladers den Teller O unmittelbar berührt, so erfolgen während der Ladung desselben keine Funken; folglich auch kein Licht und kein Geräusch.

b) Ein Zeichen, daß beyde Teller das + E besitzen.

c) Der abgehobene Teller O behält sein + E, weil er es durch Mittheilung erhielt; beraubt aber das Glas und den andern Teller V ihrer Elektricität, weil diese nur durch Vertheilung entstand (§§. 138. b. 197.).

d) Ist klar.

e) V zeigte nur ein + E, weil Gu das nähmliche besaß: wird demnach V entfernt, so verliert Gu nichts dadurch.

f) Berührt sättiget sich O mit dem — E des Fingers (§. 78.), und wird todt: folglich auch alles übrige todt, was durch ihn das elektrische Leben erhalten hatte (c.).

g) S. §. 136. VI.

h) S. §§. 51, 55.

i) Vergl. §. 34. b. c. d. e f.

Durch die Annäherung des Fingers erhält das freye + E der untern Glasseite und ihrer Belegung einen Weg zum Abzuge, wodurch das Glas sammt seiner Belegung

theils durch positive, theils durch negative Mittheilung einer Elektricität fähig wird (§§. 35. b. Nr. 4, 84. g. h.).

§. 140.

Die indifferente Glasplatte G über der indifferenten Belegung V elektrisirt.

Erklärung des §. 29.

a) G und V besitzen das gleichnahmige + E, und zwar Go durch Mit- und Gu sammt V durch Vertheilung (S. §§. 136. IV. und 97.).

b) Der Teller V wird durch das Glas, und nicht dieses durch jenen elektrisch: die Entfernung des V hat demnach keinen Bezug auf die Elektricität des G.

c) Folgt aus b, und

d) aus §. 102.

e) Go und Gu besitzen das + E; jedes liefert demnach einen Funken (§§. 56. II. 78.).

f) S. §. 136. VI.

g) S. §§. 51, 55.

Zweyte Abtheilung.

Verhältniß des indifferenten Glases mit und ohne Belegung zur Elektricität im Zustande der Nichtisolirung.

§. 141.

Die indifferente Glasplatte G ohne Belegung.

Erklärung des §. 31.

a) Das + E des Gu sättiget sich mit dem — E des Fingers unter einem sichtbaren Funken und einem gewissen Knistern.

b) Go enthält das + E, und Gu des entwichenen + E wegen das — E (§. 57).

c) Außerhalb des Ringes äußert sich keine Elektricität; ein Zeichen des nichtleitenden Glases (siehe §. 136. V.). Innerhalb des Ringes bilden die Fingerspitzen, die Arme des Menschen u. s. w., eine leitende Verbindung des Go mit Gu (§. 87. I. II.); es entsteht demnach eine schwache Explosion, wovon das Knistern eine Folge ist.

d) S. §§. 87. II. 89. 43.

e) S. c.

f) Keine rasche Explosion.

g) S. §§. 51. 55.

h) Daß das Glas auch von der Kugel hier gerne Elektricität aufnimmt, folgt aus dem Entweichen des + E aus Gu, welches dem Eindringen des fremden + E in Go schlechten Widerstand leistet, weil es sich leicht mit dem — E der Erde verbinden kann (§. 84. h.).

§. 142.

Die indifferente unisolirte Glasplatte G mit einer elektrischen Metallplatte O bedeckt.

Erklärung des §. 32.

a) Der Rücken der Hand schwebt unter der Glasplatte; sie bildet eine leitende Belegung für Gu (§§. 36. 37.): ihrer Breite wegen findet viel + E des Gu den Weg nach der Erde, welcher Abzug das Geprassel, in der Nähe das Brennen, etwas entfernt, Funken, und noch weiter entfernt in der Hand nur eine Vertheilung (wovon die beschriebene Empfindung eine Folge ist), bewirkt.

Im Finstern ist das Abziehen des + E mit Lichte begleitet.

b) §. 141. b.

c) §§. 89. 87. II.

d) §. 141. c. Fährt man mit der rechten, während ein Finger der linken Hand auf dem Teller O liegt, unter Gu hin und wieder, so erhält dieses mit Go eine leitende Verbindung; eine ununterbrochene Entladung äußert sich durch das Feuergeprassel, das im Finstern mit einer Beleuchtung begleitet ist.

e) Die vielen elektrischen Glasstellen müssen nur nach und nach ihrer Elektricität beraubt werden (§. 35. f. g.).

f) S. c.

g) Nur ein Paar Funken überspringen aus der Kugel auf die Belegung, weil diese zu ihrer Sättigung mehrerer nicht bedarf, und das Glas keine aufnimmt, wenn es unten nicht berührt wird (§. 138. b. Nr. 2.).

h) §. 35. a.

i) §. 35. b.

k) Keine rasche Explosion, weil unten und oben nur wenige Punkte zugleich berührt werden (§. 35. g.).

l) Die Folge einer schwachen Explosion.

m) Die Hand ersetzt unten die mangelnde Belegung, und bildet, vereiniget mit dem Finger der andern Hand, einen Auslader; daher die empfindliche Explosion (§§. 36. 37.).

n) §. 35. c.

§. 143.

Die indifferente unisolirte Glasplatte G über der indifferenten Belegung V.

Erklärung des §. 33.

a) Es wird zwar am Glase oben und unten nur jene Stelle elektrisch, über welcher die Kugel liegt (§. 35. e.); allein, das aus Gu entweichende + E tritt in das leitende V, und folglich an jedem Punkte des V in den Finger über.

b) 1) Das Glaselektrometer flieht die obere Glasseite: diese besitzt demnach das + E (§. 57. b.), und weil es sich dem Teller und dem entblößten Gu nähert, so sind diese entweder indifferent, oder entgegengesetzt elektrisch (§§. 57. c. 56. II.).

2) Das Küsseneelektrometer beobachtet überall das Gegentheil: es nähert sich dem Go, und flieht das entblößte Gu, welches hiermit die verneinte Elektricität, und ein dem Go entgegengesetztes E hat.

Daß das Küsseneelektrometer das entblößte Gu, und zugleich das abgehobene V flieht, ist sehr begreiflich (§§. 84. 102.); daß es aber von dem anliegenden V abgestoßen wird, ist sonderbar. Indessen lasse man nicht außer Acht, daß das Nähmliche erfolgt, wenn nach der Elektrisirung das V von neuen berührt und indifferenzirt wird. Es trifft hier zu, was wir §§. 137. 87. II. und 89. b. bemerkten. Die Glasplatte ist unten und oben an wenigen Puncten elektrisch, und kann also dem stärkern Elektrometer wenig Widerstand leisten: dieses zieht etwas + E aus dem Teller an, und verschlingt es, um so mehr, wenn das Korkkügelchen nicht abgerundet genug ist: dadurch erhält der Teller den negativ elektrischen Zustand, der durch seine Entfernung vom Glase vermehrt wird (§. 102.). Kein Wunder hiermit, wenn das Elektrometer den anliegenden, und noch mehr den abgehobenen Teller feindselig behandelt.

Sollte aber das V nicht eben so von dem positiven Glaselektrometer elektrisirt, und in kurzen geflohen werden? — Nein! denn wenn aus V ein + E in das negative Elektrometer entweicht, so geschieht es ganz dem Bestreben des + Go gemäß (§. 56. I.): trachtet hingegen das positive Glaselektrometer etwas + E an das V abzugeben, so hat es das + Go wider sich (§. 56. I.), und eben so, wenn es dem V

ein — E entreißen wollte (§. 56. II.). Es könnte demnach das Glaselektrometer in V höchstens eine Vertheilung bewirken, und das schwächere + E des Go um etwas Weniges zurücktreiben (§. 137.); in welchem Falle es aber das V ohne Unterlaß anziehen, und von ihm angezogen werden müßte (§. 56. II.).

c) §. 136. V.

d) Nur wenige Puncte sind innerhalb des Ringes elektrisch: die Elektricität des G kann hiermit leicht vertilget werden. S. §§. 141. c. 35. g. 89.

e) §. 35. a.

f) Die Hand der isolirten Person bildet die leitende Belegung: sie bedeckt viele Puncte zu gleicher Zeit, in welche das elektrische Princip häufig unter einem gewissen Brausen übergeht. Der untere Teller muß wegen §. 35. b. berührt werden.

g) §. 142. d. c. e.

h) Die Bodenschnur bahnet dem abziehenden + E den Weg in die Erde.

i) §§. 82. VIII. c. 93. Wird der Teller vom Glase entfernt, so erhält sein — E die Freyheit, und zieht das Glaselektrometer an (§. 56. II.) u. s. w.

k) Die Hand vertritt die Stelle der Belegung O, und alles erfolgt nach §. 108.

l) Die Schnur, der Boden und der berührende Mensch ersetzen den gewöhnlichen Auslader; es erfolgen verschiedene Explosionen, die aber ohne Knall, und nur unter einem gewissen Geprassel vor sich gehen. S. §. 3.

m) §. 142. k. l. m. n.

§. 144.

Die indifferente unisolirte Glasplatte G

zwischen den zwey indifferenten Belegungen O und V elektrisirt.

Erklärung des §. 34.

a) Die Funken erfolgen nach §. 35. a. Sie nehmen mit der zunehmenden Sättiguug des Go ab, und hören gar auf, wenn dieses kein + E mehr aus dem ersten Leiter aufnimmt.

b) §§. 84. k. 82. VIII. c.

c) Wird V abgehoben, so erhält sein — E, das bisher von O und Go gebunden ward, die Freyheit (§. 93. b.).

d) O ist durch Mittheilung positiv elektrisch (§. 138. b.).

e) §. 93. I.

f) §. 142. c. d. e.

g) §. 142. k.

h) §. 110. Das Funkenspiel erfolgt nach §. 112. b.

i) §. 112. c.

k) §. 87.

l) §. 142. g. h.

m) 1) Bedarf keiner Erklärung. 2) a und h unterbleiben: a wegen §. 82. VIII. c., und h, weil in V nie ein ungesättigtes freyes E vorfindig seyn kann, so lange es durch die Schnur S mit dem Boden verbunden ist. 3) So lange nähmlich S in R eingehängt bleibt.

n) §. 87.

o) Die Hand ersetzt die Belegung an jenen Puncten, die sie bedeckt, und nur diese werden entladen.

p) S. §§. 51. 55.

q) §. 82.

§. 145.

Glas mit Glas belegt.

Erfahrung. Kommt eine indifferente Glasplatte P auf eine elektrisirte G, oder umgekehrt, zu liegen, so erhält

die indifferente P auf der von der elektrischen abgewandten Seite die Elektricität jener Fläche des elektrischen G, welche sie berührt.

Erklärung. Es liege das indifferente P, dessen aufliegende Seite wir Pu, die entgegengesetzte Po nennen, auf dem elektrischen Go, welches + E besitzt. Dieses + E stößt das + E des Pu ab, und zieht dessen — E an (§. 78.), das abgestoßene + E des Pu aber in Verbindung mit dem + E des Go zieht das — E des Po an, und treibt dessen + E zurück (§. 56. I. II. 21. 22.). Es besitzt demnach Po mit Go das nähmliche E.

Hat Go das — E, so ändere man in der Erklärung die Zeichen.

Achtes Hauptstück.

Anwendung des Bisherigen auf die kleistische Flasche.

§. 146.

Erfahrung. Wird die äußere Belegung einer positiv geladenen isolirten Flasche mit dem ersten Leiter verbunden, und die Maschine bewegt, so sprüht eine an ihrem Leiter angebrachte Spitze unaufhörlich unter einem gewissen Zischen einen feurigen Pinsel in die Luft, wodurch die Elektricität der Flasche vermindert wird.

Erklärung. Der äußere Flaschenüberzug wird mit + E überhäuft, welches sich mit dem — E der äußern Glasseite zu vereinigen sucht; was jedoch so lange nicht geschehen kann, als innerhalb der Flasche kein + E entweicht (§§. 43. 89. a.), es entweicht aber eines von außen gedrückt (§. 21.) durch die an dem Leiter angebrachte Spitze in die Luft (§. 136. II. g.), wodurch seine Summe inwendig im nähmlichen Verhältniße ab= wie die Anhäufung des gleichnahmigen E auswendig zunimmt (§. 88. c.).

Die Ausleerung der innern Flaschenseite geschieht gar schnell, wenn der Spitze des Leiters ein Finger entgegengehalten wird, welcher das entweichende + E willig aufnimmt, und in die Erde leitet.

§. 147.

I. Zusatz. Ist die Flasche negativ geladen, isolirt, und ihre äußere Belegung mit dem isolirten Reibzeuge verbunden, so erscheint während der Elektrisirung an der Spitze des Leiters nur ein glänzendes Sternchen. Das + E dieser Belegung wird nähmlich von dem Reibzeuge verschlungen, wodurch einem + E aus der Luft das Eindringen in das Innere der Flasche erleichtert, und möglich gemacht wird (§. 89. a.). Daher das Sternchen (§. 55.) und die Abnahme des innern — E.

§. 148.

II. Zusatz. Ist der Flaschenleiter anstatt der Spitze mit einem Fadenelektrometer (§. 25. V.) versehen, so vernimmt man ein stärkeres Zischen, und das im Finstern ebenfalls auf obige Art erleuchtete Elektrometer macht die possirlichsten Bewegungen, die durch das Abstoßen der elektrisirten Luft entstehen, und zeigt zugleich durch sein Sinken die Abnahme der innern Elektricität.

§. 149.

Aus dem Bisherigen lassen sich ferner diese Folgerungen ziehen:

1) Wird die Flasche am Knopfe geladen, so enthält die innere Belegung das E der innern (§. 92.), die äußere Belegung die Elektricität der äußern Glasfläche: indessen ist das eine E der letztern von dem ungleichnahmigen E der innern Flaschenseite und ihrer Belegung gebunden, und das andere, das frey seyn sollte, durch das aus der Erde zuströmende entgegengesetzte E gesättiget. Das äußere Belege erscheint daher indifferent (eb. das. und §. 34. b. c. m. Nr. 5.).

2) Wird die geladene Flasche isolirt, und am äußern Belege berührt, so erhält man keinen Funken (§. 82. e.); berührt man aber zuerst den Knopf, dann den äußern Ueberzug der Flasche u. s. f., so erfolgt ein lange anhaltendes Funkenspiel (§§. 110. 112. b.), wodurch die Flasche an ihrer eigentlichen Ladung keinen Schaden leidet (§. 112. c.).

3) Jede Flaschenseite enthält ungemein mehr E, als ihre Belegung (§. 96.).

4) Das freye E jeder Glasseite lockt zwar das ungleichnahmige E ihrer Belegung an sich, ohne jedoch sie dessen zu berauben (§. 99.).

5) Der Flaschenknopf kann nie ohne Berührung indifferent werden (§. 106.).

6) Wird eine Flasche an den ersten Leiter gehängt, elektrisirt (§. 45.), und a) mit dem isolirten Auslader zuerst ihr Leiter, dann ihr äußeres Belege berührt, so erfolgt auf die Berührung des Leiters ein Fünkchen; keines aber auf die Berührung des äußern Beleges. Es besitzt nähmlich die Flasche von innen und außen das + E (§§. 28. b. 139. b.). Das Nähmliche erhält auch der Auslader, und, wie man

annehmen kann, in dem nähmlichen Grade mit dem Leiter und der äußern Belegung; diese schlägt deßwegen gegen jenen keinen Funken (vergl. §. 163.).

b) Berührt aber eine auf der Erde stehende Person zuerst die äußere Belegung, so erfolgt ein schneidender Funke. Das + E der äußern Glasseite und ihrer Belegung entweicht nähmlich in den Finger, das + E der innern Belegung dringt in das Glas, welches auf solche Art explosionsfähig geladen wird, und wirklich eine schwache Explosion liefert (S. §. 84.).

Neuntes Hauptstück.

Von der Capacität des belegten Glases.

Vorerinnerung. Die Erklärung einiger Erscheinungen der Trippelflasche (S. §. 198.) setzte mich in Verlegenheit: immer mangelte noch etwas, worüber die bisherigen Grundsätze keinen Aufschluß gaben. Endlich fand ich nach reiferem Nachdenken dieses Etwas in der verschiedenen Capacität des belegten Glases, was zu dem gegenwärtigen Hauptstücke Anlaß gab.

§. 150.

Die Capacität oder Empfänglichkeit eines belegten Glases ist seine Fähigkeit, ein bestimmtes Maß elektrischen Princips aufzunehmen.

§. 151.

Daß jede Glasfläche, und jeder andere isolirte Körper, nur ein bestimmtes Maß Elektricität aufnehmen könne, lehrt die Erfahrung. Nach einem einzigen Umschwunge einer Walze fangen meine großen und vielen Leiter an, Elektricität auszuströmen. Ist der unbelegte Raum einer noch so großen kleistischen Flasche nicht gar zu groß, so überströmt nach einigen Umwälzungen der Maschine das E der innern Seite auf die äußere, und umgekehrt. Dieses beobachte ich an einer Flasche, die 20 baierische Maß hält, und auf jeder Seite einen unbelegten Raum von $3\frac{1}{2}$ Zoll in der Höhe besitzt, nach 5 — 6 — 7 Umtrieben. Ist diese unbelegte Fläche gar zu groß, so berstet die Flasche, und zeigt eben dadurch, daß sie nur eines bestimmten Maßes elektrischen Princips fähig war.

Diese bestimmte Empfänglichkeit des Glases und anderer Körper erkläre ich 1) beym Glase: aus dem Drucke und Gegendrucke der gleichnahmigen, und dem Anziehen der ungleichnahmigen EE beyder Seiten; 2) bey andern Körpern aus dem Entgegenströmen des eigenen elektrischen Princips gegen den Eintritt eines fremden.

Bey dem Glase stelle ich mir die Sache so vor: Inwendig häuft sich bey der gewöhnlichen Ladung das + E an: dieses trachtet das gleichnahmige auswendige + E von seiner Stelle zu verdrängen (§. 21.); dadurch entsteht eine Gegenwirkung; und ist das Glas isolirt, so kömmt es bald, wie bey jeder andern elastischen Kraft, dahin, daß Druck und Gegendruck einander aufwiegen.

Ist das Glas nicht isolirt, so drückt das abziehende + *E* äußerlich zwar nicht so stark auf das innere zurück, weil es anderwärts seine Sättigung findet (§. 84. h.); dagegen wächst die wechselweise Anziehung der ungleichnahmigen

freyen *EE* mit jedem Umtriebe der Walze, und die Gefahr der Zerberstung für das Glas (§. 87. I.).

Ferner: Wenn das + *E* der äußern Seite einer isolirten Flasche dem + *E* des ersten Leiters den Eingang in das Innere derselben versperren kann (§§. 27. b. 138. b. Nr. 2.), warum sollte nicht eben so gut das allda schon eingedrungene, bis auf einen gewissen Grad angehäufte + *E* bey einer auch nicht isolirten Flasche das fernere Eindringen eines zuströmenden + *E* verwehren können? Gewiß ist dieses der Fall bey dem Ausströmen des ersten Leiters (§. 56.).

§. 152.

Hat eine Glasfläche so viel *E* erhalten, als sie aufnehmen kann, so nenne ich sie vollkommen geladen oder gesättiget.

§. 153.

Da die vollkommene Sättigung einer Flasche nur stufenweise geschieht, so nenne ich jenen Zustand, in welchem sie zwar ein *E* erhalten hat, jedoch noch mehr aufnehmen könnte, die unvollkommene Sättigung.

§. 154.

Man kann annehmen, daß jeder Umschwung der elektrischen Maschine zur Zeit, als man gerade Versuche anstellt, gleichviel *E* an den ersten Leiter abliefert; weßwegen man auch füglich die Stufen der Sättigung einer Glasfläche nach der Zahl der Umtriebe der Maschine berechnen mag.

§. 155.

Eine ähnliche Sättigung oder Ladung besitzen nach mir zwey Glasflächen A und B, wenn die Zahlen der Umtriebe V und v, welche jede erhält, untereinander

das nähmliche Verhältniß haben, wie die Capacitäten C und c beyder Glasflächen: d. i., wenn $V : u = C : c$.

Es erfordert z. B. die Flasche A zu ihrer vollkommenen Sättigung 8, die Flasche B nur 4 Umtriebe, so verhält sich

$$C : c = 8 : 4 = 2 : 1.$$

Bekömmt nun A 6, und B 3 Umtriebe, so sind A und B ähnlich gesättiget; denn

$$C : c = 2 : 1 = 6 : 3 = V : u.$$

§. 156.

Grundsatz. Jedes von seinem gleichnahmigen gedrängte *E* begibt sich dorthin, wo es den wenigsten Widerstand findet.

§. 157.

Man kann leicht zugeben, daß das Bestreben einer geladenen Glasfläche, das weitere Eindringen eines gleichnahmigen *E* zu verwehren, und der Druck der Theile des angehäuften *E* unter sich selbst, mit dem Grade ihrer Sättigung im Verhältniße stehe, so, daß, wenn die vollkommen gesättigte mit einer Kraft $= 1$ widersteht, die halbgesättigte mit einer Kraft $= \frac{1}{2}$, die $\frac{1}{6}$ gesättigte mit der Kraft $= \frac{1}{6}$ u. s. w. widerstehe.

§. 158.

Erfahrung. Zwey ungleich große und dicke Flaschen besitzen oft die nähmliche; ja, die kleinere und merklich dünnere manches Mahl eine größere Capacität, als die größere und dickere. Es steht demnach (bey gleichem Stoffe des Glases) die Capacität zwey gleich großer Flaschen mit ihrer Dicke im verkehrten Verhältnisse.

§. 159.

Lehrsatz. Bey der nähmlichen Dicke, und dem

nähmlichen Stoffe des Glases steht die Capacität zweyer Flaschen mit der Größe des belegten Flächeninhaltes im Verhältnisse.

Beweis. Wenn eine Fläche = 1 drey Umschwünge der Maschine erleiden kann, so ist es einleuchtend, daß eine Fläche = 3 neun ertragen müße, u. s. w.

§. 160.

Lehrsatz. Eine elektrisirte Flasche A muß gegen eine andere un- oder entgegengesetzt elektrisirte B einen Funken schlagen.

Beweis. I. In der elektrisirten Flasche befindet sich ein freyes ungesättigtes E, dessen Theile sich unter einander abstoßen: in der unelektrisirten ist jedes E mit seinem ungleichnahmigen gesättiget und todt; sollte nun von dem freyen E der elektrisirten etwas in die unelektrisirte Flasche übertreten, so fände es hier entweder keinen, aber doch nur einen weit geringern Widerstand, als in jener, wo neben dem gesättigten E noch ein ungesättigtes vorhanden ist; es muß also ein Theil des freyen E aus A in B hinüberwandern (§. 156.), und zwar 1) selbst in das Glas eindringen, wenn beyde äußern Flaschenbelege miteinander durch einen Leiter, als durch den Tisch u. s. w., verbunden sind; denn in diesem Falle kann das + *E* der äußern Seite des B ab- und an die äußere Seite des A hinüberziehen, wo es von dem freyen — *E* (wenn die innere Seite + *E* hat) gerne aufgenommen wird. Es kann also B inwendig geladen werden (§. 35. a. b.) und aus A ein + *E* entweichen (§. 87. II. b.).

2) Ist die indifferente Flasche B isolirt, so fährt zum wenigsten aus A in das Belege des B ein schwaches Fünkchen (§. 30. a.), weil zur nähmlichen Zeit, als aus dem

Innern des A ein + *E* entweicht, die äußere Seite aus der Erde eben so viel + *E* erhält (§. 87. II. a.).

II. Besitzt B und A ein freyes ungleichnahmiges E, so ziehen die EE der beyden innern, und die EE der beyden äußern Seiten einander an (§. 56. b.): die Theile des freyen + *E* stoßen sich in A stark ab, und werden von dem — *E* des B nach B gelockt (eb. das. a. b.). Eben so wird das + *E* der äußern Belegung des B nach der äußern Belegung des A gereitzt: es ist also einleuchtend, daß jedes E sich dahin begeben werde, wo es nicht nur keinen Widerstand, sondern selbst eine willige Aufnahme findet (§. 156.), was mit einem Funken verbunden ist (S. §. 66.).

§. 161.

Lehrsatz. Zwey vollkommen gesättigte Flaschen schlagen keinen Funken gegen einander, sie seyn an Größe und Dicke so verschieden, als sie wollen, wenn sie ein gleichnahmiges *E* besitzen.

Beweis. Bey jeder vollkommen gesättigten Glasfläche ist der Widerstand des angehäuften *E* gegen das Andringen eines neuen gleichnahmigen *E* unüberwindlich (§. 152.); es kann also aus keiner Flasche in die andere ein *E* den Eintritt finden.

§. 162.

Erfahrung. Erhält ein kleines Fläschchen K, das mit 2 Umtrieben der Maschine vollkommen gesättiget würde, einen Umtrieb, d. i., $\frac{1}{2} = \frac{10}{20}$ Sättigung; eine große Flasche G hingegen, oder gar eine Batterie, welche 20 Umgänge der nähmlichen Maschine, zu ihrer Sättigung erforderte, 8—9 Umgänge, d. i., $\frac{8}{20}$ oder $\frac{9}{20}$ Sättigung, so schlägt das kleine K gegen G, oder gegen die Batterie einen

Funken, und gibt an sie, wie es das Fallen seines Elektrometers ausweiset, etwas *E* ab. Es erhielt aber G oder die Batterie acht oder neun Mahl mehr E, als K. (§. 154.)

Es wirkt also in zwey Flaschen das freye E nicht nach dem Verhältniße seiner Menge, sondern nach dem Grade der Sättigung seiner Flasche; d. i. Je näher eine Flasche ihrer Sättigung kommt, desto stärker ist der Druck, den die Theile des angehäuften freyen *E* aufeinander ausüben, und die Kraft, mit welcher sie ein fremdes gleichnahmiges *E* abstoßen.

§. 163.

Lehrsatz. Zwey, zwar unvollkommen, doch ähnlich gesättigte Flaschen (§§. 153. 155.), schlagen ebenfalls keinen Funken gegen einander.

Vernunftbeweis. Die *EE* zweyer Flaschen wirken im Verhältnisse ihrer Sättigung aufeinander (vorig. §. und 157.); nun aber sind die zwey angenommenen Flaschen ähnlich gesättiget: es wiegt also Druck und Gegendruck einander auf, was keine Bewegung, folglich keinen Funken gestattet.

Erfahrungsbeweis. S. unten §. 165. Anmerk.

§. 164.

Zusatz. Schlagen demnach zwey Flaschen gegen einander einen Funken, so sind sie weder vollkommen, noch ähnlich gesättiget (S. §. 161.).

§. 165.

Lehrsatz. Zwey unähnlich gesättigte Flaschen, die kleine K und die größere G müssen a) gegen einander einen Funken schlagen, welcher den Uebertritt eines Theiles des E

der stärker gesättigten in die minder gesättigte bezeichnet, und b) beyden die ähnliche Sättigung verschafft.

Vernunftbeweis. a) Es sey K mehr gesättiget, als G. Es drücken sich demnach die Theile des in K befindlichen freyen E stärker unter einander, als die in G (§. 162.): werden nun die Leiter des K und G mit einander durch einen dritten leitenden Körper verbunden, so muß etwas *E* aus K nach G entweichen, und einen stärkern oder schwächern Funken verursachen (§. 156.).

b) So lange die ähnliche Sättigung zwischen K und G nicht hergestellt ist, so sind die Theile des freyen *E* in einer Flasche mehr, als in der andern gedrängt (§. 162.); es muß also ein neuer Funke erfolgen (§. 156.), und so lange, bis der Drang in beyden Flaschen gleich stark ist, d. i., bis beyde Flaschen ähnlich gesättiget sind (§. 162.).

Erfahrungsbeweis. Man untersuche die Capacität beyder Flaschen, K und G. Dieses geschieht im Finstern dadurch, daß man die Umtriebe zählet, welche erfordert werden, bis die Flasche anfängt, auszuströmen (§. 151.). Bey Tage, indem man Acht gibt, wie viele Umtriebe jede Flasche zuläßt, bis das Elektrometer des ersten Leiters auf die nähmliche Höhe getrieben wird. Nun findet man, daß K mit 3, und G mit 15 Umtrieben vollkommen gesättiget wird. Es verhält sich demnach in Hinsicht der Capacität K : G = 3 : 15 = 1 : 5 = 2 : 10. Erhält K zwey, und G drey Umtriebe, so schlägt jenes einen bedeutenden Funken gegen dieses; denn es ist K : G = 2 : 3 anstatt 2 : 10.

Man entlade K und G, und wiederhohle ihre Ladung öfter, gebe dem K immer zwey, dem G aber 5 — 7 — 8 — 9 Umtriebe. — Der Funke nimmt beständig an Stärke ab, und das Elektrometer des K fällt immer weniger;

es nähern sich aber auch die Verhältnisse 2 : 5. 2 : 7. 2 : 8. 2 : 9 stufenweise dem Verhältniße 2 : 10.

Erhalten K und G eine neue Ladung, dieses 10, jenes 2 Umtriebe, so bleibt der Funke entweder ganz aus, oder zeigt sich doch (weil hier keine mathematische Ausmessung Statt hat) äußerst schwach, er überspringe aus K in G, oder aus G in K.

Nach der Entladung des K und G erhalte jenes seine zwey, dieses 12 — 13 — 15 Umtriebe. — Die Funken überspringen, laut der Angabe des Elektrometers, aus G in K, und gewinnen immer an Stärke.

Anmerkung. Diese Beobachtung bestättiget augenscheinlich den §. 163 aufgestellten Satz. Je näher die Flaschen der ähnlichen Sättigung kommen, desto schwächer fallen die Funken aus, und desto bedeutender, je weiter das Verhältniß der ähnlichen Sättigung überschritten wird. Es muß also in der Mitte einen Punct geben, wo der Funke gar aufhört; wenn man nähmlich die ähnliche Sättigung beyder Flaschen erräth.

§. 166.

I. Zusatz. Ist eine Flasche positiv, die andere negativ geladen, so entladen sie sich gegen einander entweder ganz, oder zum Theile (S. §. 51. d.), und der Rest sättiget beyde ähnlich (§. 165.).

Dieses enthält die Ursache der §. 67 angeführten Erscheinung. Der Tisch verbindet die von einander getrennten Belege der Glasplatte; die aufwärts liegende ganze Belegung bahnet den beyden ungleichnahmigen *EE* der obern Glasfläche den Weg zu ihrer Vereinigung, wodurch eine Entladung entsteht (§. 87. II. a.), und sind M und N gleich stark elektrisch, d. i., besitzt M auf der obern Glasseite so viel freyes + *E*, als N auf der untern (§. 87.), so sind

auch beyderseits die — *EE* einander gleich (§. 88.). Das + *E* des M sättiget sich vollkommen mit dem — *E* des N, das + *E* des N mit dem — *E* des M, und es tritt die vollkommenste Indifferenz ein.

§. 167.

II. Zusatz. Wird eine indifferente Flasche mit einer geladenen verbunden, so erhalten ebenfalls beyde eine ähnliche Sättigung: denn der Beweis des §. 165. b. gilt auch für diesen Fall.

§. 168.

Lehrsatz. Alle am ersten Leiter zugleich elektrisirten, und unter einander verbundenen Flaschen, so ungleich sie in jeder Rücksicht sind, erhalten eine ähnliche Sättigung.

Vernunftbeweis. Sollte eine Flasche eine den andern unähnliche Sättigung haben, so müßte sogleich das E der andern stärker gesättigten Flasche dahin stürzen, oder umgekehrt (§. 165.), und zwar so lange, bis auch diese ähnlich gesättiget wäre (eb. das.). Dieses gilt aber für jede Flasche; folglich muß auch jede die nähmliche Sättigung erhalten.

Erfahrungsbeweis. Man verbinde mit dem isolirten Auslader die Conductoren was immer für zwey zugleich am ersten Leiter elektrisirter Flaschen, seyn sie mit ihm noch verbunden, oder nicht: es erfolgt nicht das geringste Fünkchen, was doch geschehen müßte, wenn sie unähnlich gesättiget wären (§. 165. a.), oder man verbinde eine isolirte Person mit dem ersten Leiter, elektrisire sie zugleich mit mehreren Flaschen. Sie mag eine davon berühren, welche sie will, so erfolgt wieder nicht der geringste Funke.

§. 169.

Aufgabe. Mit einer geladenen Flasche A mehrere andere B, C, D, E, F zu laden, so, daß a) die geladenen alle unter einander unähnlich, b) alle ähnlich geladen werden.

Auflösung. a) Man stelle die Flaschen, welche man laden will, um die geladene auf dem leitenden Tische herum, lege den einen Fuß des isolirten Ausladers an den Leiter der geladenen A, mit dem andern berühre man einen Leiter nach dem andern der zu ladenden Flaschen B, C, D, E, F, so werden 1) alle geladen (§. 160.), 2) jede mit der andern unähnlich geladen und gesättiget; denn die erste B ward mit A ähnlich geladen (§. 167.), die zweyte C ebenfalls; allein indem A an C etwas ablieferte, hörte es auf, mit B ähnlich gesättiget zu seyn. Auf die nähmliche Art nimmt A bey jeder neuen Mittheilung an seiner Ladung ab, und so bleibt am Ende das einzige F mit A; keine der übrigen Flaschen aber mit diesen, oder unter sich selbst ähnlich gesättiget.

b) Sollen alle Flaschen unter sich und mit A die ähnliche Sättigung erhalten, so verbinde man alle Conductoren der zu ladenden Flaschen durch einen leitenden Körper miteinander, und den Conductor was immer für einer Flasche durch den Auslader mit dem Conductor der geladenen Flasche; so sind alle übrigen ähnlich geladen (im vor. §.).

§. 170.

Zusatz. a) Jede Seite der auf diese Art geladenen Flasche erhält das E jener Seite der ladenden, mit welcher sie verbunden ist. Hat die ladende Flasche A inwendig das $+E$, so überfährt dieses in den Leiter der indifferenten B; das von der äußern Seite des B abziehende $+E$ überspringt in die äußere negative Seite des A.

b) Wird aber der Leiter des isolirten A mit dem äußern

Belege des B, und der Leiter des B mit der äußern Belegung des A verbunden, so erhält B auswendig das $+E$, inwendig das $-E$.

c) Ist A nicht isolirt, so erhält B auf die bey b veranstaltete Verbindung gar kein E; denn das $+E$ des A übertritt von der äußern Belegung des B durch den leitenden Tisch sogleich an die äußere Seite des A, welches hiermit gänzlich entladen wird.

§. 171.

Lehrsatz. Wird an einer großen elektrischen Flasche G zuerst eine kleine K, dann eine mittlere M geladen (§. 169.), so muß K nach der Ladung des M einen Funken gegen G, und dieses einen neuen gegen M schlagen.

Beweis. Durch Mittheilung erhält K mit G die ähnliche Sättigung (§. 165.), gibt G hierauf einen zweyten Funken an M ab, so wird es geschwächt; verliert also mit K die ähnliche Sättigung, und K muß einen Funken gegen G (eb. das.), dieses aber, dadurch verstärkt, einen neuen gegen M schlagen.

Anmerk. Zum Erfahrungsbeweise taugen drey Flaschen am beßten, wenn sie in Rücksicht ihrer Capacität beyläufig dieses Verhältniß haben:

$$K : M = M : G.$$

§. 172.

Lehrsatz. Weder durch eine indifferente kleine Flasche K kann eine große G, noch durch eine große indifferente G eine elektrische kleine K ganz entladen werden.

Beweis. a) Enthält G nur die Ladung $\frac{1}{4}$ Umtriebes, so übertritt von diesem seinem freyen E ein Theil in K über, sobald G und K gehörig mit einander verbunden werden (§§. 156. 160.); unmöglich aber könnte alles E aus

G in K übertreten; denn bevor das E des G = o würde, müßte 1) K mit G eine ähnliche Sättigung erhalten (§. 167.); dann wären aber Druck und Gegendruck einander gleich (§. 163.), und ein fernerer Uebertritt eines E aus G in K könnte nicht mehr Statt haben.

2) Müßte das E des G, was unmöglich ist (§. 156.), sich dorthin bewegen, wo es einem größern Gedränge, als in G selbst, ausgesetzt wäre; denn die nähmliche Quantität E sättiget bey gleicher Dicke des Glases eine kleine Flasche mehr, als eine große (§. 159.).

3) Sobald alles E aus G in K abgezogen wäre, müßte es wieder aus diesem in jenes zurückwandern (§§. 156. 160.).

b) Aus dem letzten Grunde kann auch das K, so gering seine Ladung ist, nie durch das G ganz entladen werden. Indessen fällt allenfalls sein Rest so unbedeutend aus, daß er nicht mehr bemerkt werden mag.

§. 173.

Lehrsatz. a) Durch eine große auch vollkommen gesättigte Flasche G kann das kleinste Fläschgen K niemahls vollkommen gesättiget werden,

b) und noch weniger durch eine kleine eine größere, oder auch nur eben so große.

Beweis. a) Sobald G das geringste von seinem E abgibt, so hört es auf vollkommen gesättiget zu seyn (§. 152.); sollte nun K vollkommen gesättiget werden, so hätte es eine rücksichtlich auf seine Capacität stärkere Sättigung, als *G*, es müßte also auf der Stelle wieder so viel E an *G* zurückgeben, als zur Herstellung der beyderseitigen ähnlichen Sättigung nöthig wäre (§. 165.). Dadurch hörte aber K auf, vollkommen gesättiget zu seyn.

b) Die nähmlichen Gründe beweisen auch das zweyte, wenn es jedoch eines Beweises bedarf.

§. 174.

Lehrsatz. Stehen drey kleistische Flaschen, eine große *G*, eine mittlere M, und eine kleine K in oder über einander (siehe §. 192), und wird die größte *G* am ersten Leiter geladen, so bewirkt

1) die Verbindung ihres äußern Beleges mit dem Leiter des K die Ladung dieses und des M.

2) K steht zwar mit *G* und M in einem gewissen Gleichgewichte, ist aber weder mit dem einen, noch mit dem andern ähnlich gesättiget.

Erfahrungsbeweis für Nr. 1. Wird nach der vorgeschriebenen leitenden Verbindung zuerst K, dann M isolirt abgehoben, so liefert jedes einzeln entladen, wie *G*, einen Erschütterungsfunken; K und M erhielten demnach durch die verlangte Verbindung eine explosionsfähige Ladung.

Für Nr. 2. a) Sind K und M auf obige Art geladen worden, so liefert weder der Leiter des K mit dem äußern Belege des *G* von neuen verbunden, noch was immer für eine Flasche gegen die andern von freyen Stücken einen zweyten Funken: es stehen hiermit alle drey Flaschen mit einander in einem gewissen Gleichgewichte.

b) Indessen besitzt K weder mit M, noch mit *G* eine ähnliche Sättigung; denn man hebe K und M isolirt von *G* ab, und setze K unmittelbar über *G*, so entsteht, wenn sein Leiter mit der äußern Belegung des *G* durch den Auslader verbunden wird, ein neuer Funke, der, durch einen Finger geleitet, eine empfindliche Erschütterung in demselben hervorbringt. K und *G* waren demnach nicht ähnlich gesättiget (§. 164.).

c) Werden K und M nach ihrer Ladung isolirt von *G* abgehoben, neben einander auf den Tisch, oder den Boden gestellt, so, daß sich ihre äußern Belegungen berühren, so erfolgt auf die Verbindung ihrer Leiter ebenfalls ein Erschütterungsfunke. M und K sind demnach nicht ähnlich miteinander gesättiget. (eben d.)

§. 175.

Lehrsatz. Stehen die drey Flaschen K M G (Tab. III. fig. 21.) in- oder über- einander, und besitzen sie die nach §. 174. erhaltene Ladung, so kann

1) M unmöglich mit K ähnlich gesättiget seyn.
2) Ist K weniger gesättiget als *G*, und mehr als M.
3) Ist M um viel weniger gesättiget, als *G*; nicht um viel weniger aber als K.
4) Alles dieses hat Platz, wenn M zu unterst, *G* in der Mitte und R oben zu stehen kömmt.

Beweis. Nr. 1. M kann an der äußern, mit dem Leiter des *G* verbundenen Seite, nicht mehr + E aufnehmen, als von seiner innern ab, und in die äußere des K übertritt. (§§. 35. a. 88. c.) Es bekömmt also K äußerlich eben soviel + E als M. Nun aber kann die nähmliche Quantität + E eine kleine und eine große Flasche, bey übrigens gleicher Dicke, und gleichem Stoffe des Glases, nicht ähnlich sättigen; (§. 159.) folglich auch M und K nicht.

Setzen wir, um dieses anschaulicher zu machen, die belegte Fläche des M = 2 K und die Quantität seines erhaltenen + E = Q, so besäße M = 2 K, wenn es mit K die ähnliche Sättigung hätte, ein E = Q und 1 K ebenfalls das E = Q. Nun aber kann Q nicht 2 K eben so stark als 1 K sättigen. (eb. d.)

Nr. 2. a) Sind K und M isolirt von *G* entfernt

worden, so setze man K unmittelbar auf *G*, verbinde den Leiter des ersten mit dem äußern Belege des letzten und beobachte ihre Elektrometer. — Es erfolgt ein Erschütterungsfunke, auf welchen das Elektrometer des *G* fällt, und das Elektrometer des K steigt. K erhält hiermit ein neues E von *G*, und ist eben darum weniger gesättiget als dieses. (§. 165.)

b) Stehen K und M, wie §. 174. Nr. 2. c., auf dem Tische, so verbinde man ihre Leiter miteinander. — Es erfolgt wieder ein Erschütterungsfunke, unter welchem das Elektrometer des K fällt, und des M steigt. K ist also stärker, als M gesättiget. (§. 165.)

Nr. 3. c) Nachdem M weniger als K, und K weniger als *G* gesättiget ist, (2.) so ist um so mehr M weniger und zwar um sehr viel weniger gesättiget als *G*; denn erstens ist der Schlagfunke schon sehr bedeutend, welchen die Verbindung des äußern Beleges des *G* mit dem Leiter des M bewirkt. Zweytens. Man halte einen Korkstöpsel an den Teller des *G*, bis etwa sein Elektrometer um 40 Grade gefallen ist, (§. 3.) und bringe hierauf das äußere Belege des *G* mit dem Leiter des M in Verbindung. — Erst itzt unterbleibt etwa der Schlagfunke. Es mußte also das M tief unter *G* gestanden seyn.

d) Stehen K und M wieder, wie §. 174. Nr. 2. c., neben einander auf dem Tische, und entladet man das Elektrometer des K etwa um 5—6 Grad durch den Korkstöpsel, indem man diesen an dem Leiter des K hinhält, so erfolgt auf die Verbindung der Leiter des M und des K entweder kein, oder doch nur ein sehr schwacher Funke. Es mußte demnach in Rücksicht der Sättigung M nicht weit unter dem K stehen.

Nr. 4. Wird nach allen Theilen auf die nähmliche Art untersucht und bewiesen.

§. 176.

Erklärung der zwey letzten §§.

I. Nach den angeführten Erfahrungen erhalten M und K zusammen, keines aber einzeln, die ähnliche Sättigung von und mit *G*. Die Ursache finde ich darin: Stehen die drey Flaschen über einander, und wird *G* auf die angezeigte Weise (§. 174.) mit K verbunden, so überströmt ein Theil des in jenem angehäuften + E in die anstoßende Außenseite des M, welche nun ebenfalls positiv elektrisch wird, und aus der innern Seite wieder eben soviel + E in die äußere des K hinüber stößt, als sie selbst empfangen hatte. (§§. 35. a. 84. h. 88. c.)

II. Auf die nähmliche Art nöthiget das an der äußern Seite des K haftende + E eine gleiche Menge + E aus der innern desselben nach der äußern des G zu entweichen.

III. M und K besitzen demnach auswendig das + E, inwendig das — E und G beydes umgekehrt. Nun aber widerstand dem aus G in M übertretenden + E nicht nur das + E der innern Seite des M, sondern auch das auf der nähmlichen Seite des K rege gemachte + E. G konnte demnach dem M seine Elektricität nicht eben so mittheilen, wie es sonst geschehen wäre, wenn es mit diesem allein zu thun gehabt hätte, d. i. es konnte ihm die ähnliche Sättigung nicht beybringen. (§. 165.)

IV. Zudem sollte M von und mit G ähnlich gesättiget werden, so müßte K eben soviel + E aufnehmen, als M.

(§. 175. Bew. Nr. 1.) Dieses wäre aber unmöglich: denn das kleinere K müßte lange vor M mit G ähnlich gesättiget werden; (§. 159.) folglich ein ferneres Zuströmen des + E verwehren, (§. 163.) wodurch M nie zu der ähnlichen Sättigung mit G gelangen könnte.

V. Aus der nähmlichen bey Nr. III. angegebenen Ursache kann aber auch K mit G nicht ähnlich gesättiget werden; folglich stehen zwar

VI. M und K zusammen mit G in einem gewissen Gleichgewichte, keines besitzt aber mit diesem einzeln die ähnliche Sättigung.

§. 177.

Lehrsatz. Steht die negativ geladene Flasche M (Tab. III. fig. 21) zwischen der größern G und der kleinern K, so werden diese beyden, wenn sie indifferent sind,

1) durch die §. 174. angezeigte Verbindung ebenfalls geladen, doch so, daß
2) weder G noch K mit M ähnlich,
3) K stärker als G und
4) beyde schwächer als M gesättiget sind.

Beweis. Für Nr. 1.

Hat man die äußere Seite des *M* am ersten Leiter positiv, und folglich die innere negativ geladen, (§§. 49. 87) so setze man *M* isolirt (zu welchem Ende es mit blauseidenen Schnüren versehen seyn muß) über G, und eben so K über *M*. Wird sodann die äußere Belegung des G mit dem Leiter des K durch den Auslader verbunden, so entsteht eine Explosion, nach welcher K, *M* und G, jedes einzeln entladen, einen Erschütterungsfunken liefern; sie wurden also und zwar folgendermaßen geladen;

M besaß äußerlich das + E und innerlich das — E: auf

die obige Verbindung des G mit K übertrat ein Theil des in *M* angehäuften + E von der äußern Seite in die anstoßende innere des G, (§. 165.) und jagte eben so viel + E aus dessen äußerer Seite in den Leiter des K hinüber, was das Entweichen einer wieder eben so großen Menge + E aus der äußern Fläche des nähmlichen K in die innere des *M* zur Folge hatte, (156.) und G und K inwendig positiv, auswendig negativ elektrisirte.

Nr. 2. a) Wird nach erhaltener Ladung K isolirt (an seinen seidenen Schnüren, oder an einer gläsernen Handhabe) von *M* abgehoben, und das äußere Belege des G mit dem Leiter des *M* durch den Auslader verbunden, so entsteht ein Funke, auf welchen das Elektrometer des *M* merklich fällt. Nun besitzt aber *M* inwendig das — E, welches nur dadurch an seiner Kraft, mit der es auf das Elektrometer wirkt, etwas verlieren kann, daß es mit einem + E gesättiget wird. Es übertritt also aus der äußern Seite des G etwas + E in die innere des *M*. Es verläßt aber dieses + E nur deßwegen die äußere Fläche des G, weil es dem Drucke eines andern gleichnahmigen E, daß in die innere Fläche des nähmlichen G einzudringen trachtet, nicht zu widerstehen vermag. Es erhält demnach G etwas + E von *M*, und die ähnliche Sättigung, die es vorher nicht besaß. (§§. 165. 164.)

b) Läßt man nach der vorgeschriebenen Ladung der drey Flaschen das K über M stehen, so erfolgt gleichfalls ein Funke, wenn der Leiter des K mit dem äußern Belege des *M* verbunden wird, auf welchen das Elektrometer des letztern fällt, und zwar aus der nähmlichen Ursache, die wir so eben angaben.

Nr. 3. Stellt man nach der Ladung das K neben G

auf den leitenden Tisch, so bewirkt die Verbindung ihrer Leiter einen Funken, und das Elektrometer des K fällt. Dieses war also stärker geladen als G.

Nr. 4. *M* theilt dem G und dem K von seiner Elektricität mit, (Nr. 2.) es ist also mehr gesättiget als diese.

Anmerk. Auch hier taugt die Vorrichtung §. 192. b. am beßten.

Zehntes Hauptstück.

Theorie der Doppelflasche.

§. 178.

Die Doppelflasche ist nach gewöhnlicher Art eine Zurichtung, wo zwey Flaschen, deren jede ihren besondern Leiter hat, in einander stehen.

Weitschichtig und mühsam beschreibt ihre Verfertigung G. H. Seiferheld IV. Lieferung elekt. Spielereyen S. 22 Nürnberg 1791, welche aber zu theoretischen Versuchen wenig tauget. Einfacher und vortheilhafter verfertige ich sie so:

I. a) Für die größere Flasche belege ich, wie jede andere kleistische Flasche, ein Zuckerglas A B C D (Tab. III. fig. 20.), welches etwa zwey baierische Maß hält, mit Staniol: anstatt des Deckels binde ich mit blauseidenen Schnüren einen flachen blechernen Teller,

der zu dem Ende acht von allen Spitzen gereinigte Löcher, und im Durchmesser 3 — 4 Zoll mehr, als der Rand der Flasche hat, über diese. Unten und in der Mitte des Tellers ist ein Stück Messingdraht angelöthet, der am Ende krumm gebogen die metallene Schnur trägt, welche den Teller mit dem Boden der Flasche verbindet. Seitwärts bey C wird ein anderer acht Zoll langer Messingdraht C K h ebenfalls unten am Teller angelöthet, welcher bey K krumm gebogen ist, so, daß h K senkrecht auf C K steht, bey h einen runden Knopf, und über demselben ein Fadenelektrometer h i hat. Dieser Draht C K h bildet den Leiter der Flasche.

b) Zu der kleinern wähle ich ein hohes Trinkglas a b c d, das eine Maß hält, dergleichen die Wirthe den gemeinen Leuten aufzusetzen pflegen, belege es, wie eine gewöhnliche kleistische Flasche, lasse aber inner- und außerhalb einen großen Raum unbelegt, damit es oben angefaßt, isolirt von der großen Flasche abgehoben und auf sie zurückgebracht werden kann. Innerhalb erhält es zwey Scheiben von Pappe, welche mit Pech eingeküttet, den Leiter e g, so durch ihre Mitte läuft, festhalten. Steht dieses Glas auf der größern Flasche, so ist die Doppelflasche fertig.

c) Anstatt des Glases a b c d mag man wohl auch ein eben so großes gläsernes Krügelchen mit einer Handhabe in eine förmliche kleistische Flasche umschaffen.

II. Zu manchem Gebrauche taugt nicht minder folgende Einrichtung gar gut. Man belege zu der größern Flasche ein Zuckerglas von beliebiger Größe, wie gewöhnlich, doch lasse man oben einen, zum wenigsten drey

Zoll breiten Raum leer. Sie erhält keinen Deckel, und anstatt des Leiters den Messingdraht hfgimkl, (Tab. III. fig. 27.) der nicht mitten, sondern an der Wand der Flasche heraufsteigt: unten ist er bey fgh nach der Weite der Flasche in einen Ring gekrümmet, vermöge dessen er in diese hineingeschoben auf dem Boden aufsteht, und sich an ihren Wänden anstämmt: bey i wird er über den Rand des Glases überschlagen und abwärts gedrückt, damit er nicht einwärts fällt, und bey k mit einer Kugel versehen, die ein Fadenelektrometer k l über sich hat.

Zur kleinen Flasche nehme man ein kleineres Zuckerglas, welches bequem an einer seidenen Schnur in die Größere hinunter gelassen, und aus derselben herausgezogen werden kann; sonst in allem, wie jede andere kleistische Flasche eingerichtet ist, und einen Leiter hat, der wenigstens 2 — 3 Zoll über die größere Flasche hervorragt.

III. Noch einfacher ist folgende Einrichtung: Man stoße den Teller k l (Tab. III. fig. 16.) an die Glasplatte pqrt, bedecke sie mit einem Teller wx, der keine Handhabe hat, und setze eine kleine kleistische Flasche über ihn, so ist die Doppelflasche fertig.

§. 179.

Die gewöhnlichen Erscheinungen an der Doppelflasche.

Ist die äußere Seite der größern Flasche mit der Erde verbunden, und wird

a) die kleine am ersten Leiter geladen, so ladet sich auch die große.

b) Verbindet man die beyden Flaschenleiter durch den Auslader miteinander, so entladet sich die kleine Flasche.

c) Werden die beyden Belege der großen miteinander verbunden, so entladet sich nur diese.

d) Kömmt die äußere Belegung der großen mit dem Leiter der kleinen in Verbindung, so entladen sich beyde Flaschen.

e) Wird die Ladung, wie bey a, wiederhohlt, und der Leiter der großen Flasche mit ihrem äußern Belege verbunden, so entsteht der erste, auf die Verbindung der zwey Conductoren der zweyte Funke, und alles wird todt.

f) Verbindet man hingegen zuerst, wie bey e, den Leiter der großen Flasche mit ihrer äußern Seite, und hernach diese nähmliche Seite mit dem Leiter der kleinen, so entsteht ein neuer Erschütterungsfunke, und

g) läßt man den einen Fuß des Ausladers beständig auf der äußern Belegung der größern ruhen, während man mit dem andern wechselweise zu erst den Leiter eben dieser größern, dann den Leiter der kleinern berührt, so erhält man ein lang anhaltendes Funkenspiel.

h) Wird die große Flasche an dem ersten Leiter geladen, so steigt zwar das Elektrometer der kleinen; indessen läßt sich aus dieser durch die Verbindung der beyden Flaschenleiter kein Erschütterungsfunke ziehen. (vergleich. b.)

i) Nähert sich aber, während die größere Flasche geladen wird, dem Leiter der kleinen ein Fingerknöchel, so wird auch diese durch die entlockten Funken elektrisirt.

k) Eben so ladet sich die kleine, wenn ihr Leiter mit dem

äußern Belege der elektrisirten größern in Verbindung kömmt, und

l) befolgt man hierauf die Manipulation des g, so bewirkt man das nähmliche Funkenspiel,

m) welches aber auf der Stelle aufhört, wenn man nach einem an dem Leiter der großen Flasche erhaltenen Funken, deu Leiter und das äußere Belege der kleinen miteinander verbindet.

§. 180.

Um die Ursache dieser Erscheinungen zu entwickeln, stellte ich nachstehende Versuche an, bey deren Beschreibung und Erklärung ich mich abermahl des kürzern Ausdruckes wegen, wie oben §. 74., einiger Buchstaben bediene, nähmlich:

G heißt: die große Flasche.
Gu = ihre äußere Glasfläche.
Go = ihre innere Glasfläche.
V = ihre äußere Belegung.
O = ihre innere Belegung; der Leiter.

K heißt: die kleine Flasche.
Ku = ihre äußere Glasfläche.
Ko = ihre innere Glasfläche.
l = ihr Leiter oder inneres Belege.
b = ihre äußere Belegung.
|a| = durch den Auslader verbunden. Z. B. V|a|l heißt: die äußere Belegung der größern Flasche durch den isolirten Auslader mit dem Leiter der kleinen Flasche verbunden.

§. 181.

I. Versuch. Ich setzte den isolirten Auslader an

den ersten Leiter, und zugleich an den Leiter der kleinen Flasche, während das äußere Belege der großen mit der Erde verbunden war, bewegte eine Walze, und hob die kleine Flasche K isolirt von der großen G ab.

Erfolg. 1) l und O äußerten ein + E, b und V das — E.

2) V | a | O entlud das G, dessen Funke ganz schwach war.

3) Ich stellte K auf das entladene G zurück. V | a | O gab keinen zweyten Funken.

4) l | a | b tödtete alles, und sein Funke war bedeutender.

Erklärung. I. K ward am ersten Leiter durch Mittheilung positiv elektrisch: dieß konnte aber nur dadurch geschehen, daß aus b eben so viel + E abzog als Ko aufnahm. (§§. 35. a. 88. c.) Da Gu und V ihr + E an die Erde abgeben konnten, so vermochte Go das aus b abziehende + E aufzunehmen. (§. 35. f. Nr. 1.) O und I wurden demnach positiv, b und V negativ elektrisch.

II. Durch die Entfernung des K verlohr G nichts von seiner Elektricität. (§§. 43. 87. II.) O | a | V mußte also einen Erschütterungsfunken liefern; (§. 87. I.) der jedoch unbedeutend ausfiel; denn O besaß nicht mehr + E als K: (§. 88.) es ist aber *G* viel größer als K: es konnte demnach die geringe Quantität + E, welche K aufnahm und abgab, das *G* nicht bedeutend elektrisiren.

III. K über *G* zurückgebracht, theilte diesem kein neues E mit. (§. 43. 87. II.) Das leere *G* konnte hiermit keinen Funken liefern.

IV. l | a | b entlud K durch einen bedeutendern Funken; weil das nähmliche E, welches für das große *G* unbedeutend war, das kleine K sättigen konnte. (§. 159.)

G war leer, und K durch l | a | b entladen: folglich alles todt.

§. 182.

Erklärung des a. b. c. d. e. §. 179.

a) S. vor. §. I.

b) Bey jeder Zurichtung berührt das äußere Belege des K das innere des *G*. Das innere Belege des *G* mit dem Leiter des K verbinden, ist also = l | a | b, welches auf dem gewöhnlichen Wege das K entladet, ohne an der Elektricität des *G* etwas zu ändern. (§. 87. II.)

c) O | a | V ist der gewöhnliche Weg das *G* zu entladen. Wegen K sieh wieder §. 87. II.

d) Durch l | a | V entsteht eine Entladung durch Verwechslung der freyen EE. Das + E des Go überfährt in Ku, wo es sich mit dem freyen — E vereiniget; zugleich aber das + E des Ko und des l nach V und Gu hinüber drängt, wo die nähmliche Vereinigung Statt hat. (§§. 66. 67.)

e) G wird entladen wegen §. 87. I. und K wegen Buchstaben b.

§. 183.

II. Versuch. Ich lud K zum zweyten Mahle, wie §. 181. Das dadurch geladene G (eb. das. I.) entlud ich durch O | a | V, worauf sich O und V bey abgehobenem und wieder aufgesetztem K indifferent erzeigten.

Dagegen lieferte

1) l | a | V einen Erschütterungsfunken, welcher nicht nur K nicht entlud, sondern vielmehr dem G eine neue Ladung beybrachte; denn, nachdem ich das K durch l | a | b seiner Elektricität beraubt hatte, lieferte O | a | V erst noch eine Explosion. Indessen war

2) der Funke des K, als es nach der vorangeschickten Verbindung l | a | V entladen wurde, viel schwächer, als er zu seyn pflegte, wenn es vor dem O entladen ward.

Erklärung. I. G war entladen: durch l | a | V kam der Leiter des K mit der äußern Belegung des G, und das äußere Belege des K mit dem Leiter des G in Berührung; K theilte demnach dem G seine Elektricität und die ähnliche Sättigung mit. (§§. 170. b. 167.)

II. K theilte dem G durch l | a | V etwas von seiner Elektricität mit, wodurch es geschwächt wurde. (I.)

Anmerk. Hierin liegt der Grund des f §. 179.

§. 184.

III. Versuch. Ich lud K zum dritten Mahle, wie §. 181, hielt einen Arm des Ausladers fest und unbeweglich an die äußere Belegung des G an, während ich mit dem andern wechselweise und oft das O und l berührte.

Erfolg. Jedes O | a | V und l | a | V lieferte lange fort seinen Funken.

Erklärung dieses und dessen, was §. 179. bey g vorkam.

V | a | O entladet das G. (§. 87. I.) V | a | l belebet es. (§. 183. I.) V | a | O tödtet es von neuen u. s. w. Indessen werden die Funken immer schwächer, weil K durch jede Mittheilung schwächer wird.

§. 185.

IV. Versuch. Ich lud K zum vierten Mahle, wie bisher, und untersuchte sogleich die Wirkung des V | a | l. Dieß bestund darin, daß ein Schlagfunke die ganze Zurichtung tödtete.

Erklärung. S. §. 182. d.

§. 186.

V. Versuch. Ich lud K zum fünften Mahle auf obige Art, und versuchte O|a|l.

Erfolg. K wurde entladen, G behielt seine Elektricität.

Erklärung. O|a|l = b|a|l. (§. 182. b.)

§. 187.

VI. Versuch. Nun verband ich durch den isolirten Auslader den Leiter der großen Flasche, d. i. ihre innere Belegung mit dem ersten Leiter der Maschine, und lud folglich G positiv.

Erfolg. 1) l|a|b = l|a|O (§. 182. b.) lieferte keinen Erschütterungsfunken: jedoch zeigte

2) l und b des isolirt abgehobenen K ein + E, und

3) näherte sich dem b des auf diese Art abgehobenen K ein Finger, so erfolgte ein gar schwaches Fünkchen, welches dasselbe tödtete:

4) Näherte sich aber der Finger zuerst dem l, so erfolgte zwar ebenfalls ein Fünkchen; allein das b blieb, wiewohl sehr schwach, positiv elektrisch, wie es das Elektrometer und ein erfolgtes Fünkchen bewies.

5) Wurde das indifferenzirte K auf G zurückgestellt, so erschien ein neuer Funke, und zwar so oft, als K abgehoben, indifferenzirt und wieder aufgesetzt wurde.

6) V|a|O verschaffte durch eine Explosion eine gänzliche Ruhe.

Erklärung. I. K ward nicht explosionsfähig geladen: (§. 44. c.)

II. Indessen wurde doch die äußere Belegung des K, die auf O lag, positiv elektrisch, (denn O kann nicht ohne das aufsitzende b elektrisirt werden, §. 3.) und eben darum

erhielt auch die innere Belegung oder der Leiter l (§§. 30. a. 139. b. c.) das + E.

III. Der Grund aller Elektricität des K liegt in dem elektrischen b; wird aber b indifferenzirt, so wird alles todt. (§. 30. a. 139. b. c.)

IV. Das freye + E des l sättigte sich mit dem — E des Fingers, (§. 78) wodurch l indifferent, und das Glas, wie eine kleistische Flasche, jedoch sehr schwach geladen wurde. (§§. 28. i. 35. b. Nr. 4.) Das b lieferte nun einen Funken, (§. 102. I.) durch welchen l noch ein Mahl, jedoch unmerkbar elektrisch wurde. (§. 110.)

V. So oft das indifferente K über das positive O kömmt, muß etwas + E aus diesem in b überströmen; (§. 156.) um so mehr, weil V nicht isolirt ist, und aus der Erde ein + E an sich bringen kann. (§. 87. II. b.) Dadurch bekömmt aber K allemahl seine erste Elektricität der Art nach wieder. (§. 30. a.)

VI. Die Ursache des elektrischen Zustandes des K ist G; wird also V|a|O veranstaltet, so entladet sich G, und weil durch die Berührung des O auch b berührt wird, so verliert zugleich K seine Elektricität. (III.)

§. 188.

Erklärung des h. §. 179.

K erhält auf beyden Seiten das + E (§. vor. II.) sein Elektrometer muß also steigen; (§. 105.) indessen kann durch O|a|l = b|a|l keine Explosion erhalten werden. (§§. 30. c. 136. VI.)

§. 189.

VII. **Versuch.** Ich verband den Leiter der kleinen Flasche durch eine metallene Schnur mit dem Boden, und elektrisirte O, wie §. 187, positiv.

Erfolg. 1) G und K wurden geladen.

2) V|a|1 lieferte nicht den geringsten Funken: hingegen

3) Entlud V|a|O oder 1|a|b beyde Flaschen.

Erklärung. I. Beyde Flaschen G und K sind mit dem ersten Leiter an O und b, und die Seiten Gu und Ko mit dem Boden verbunden, es müßen demnach beyde, und zwar ähnlich geladen werden. (§§. 84. 86. 168.) O und b erhalten das + E, und V und 1 das — E.

II. 1 und V sind mit der Erde verbunden, und sollten sie es auch nicht seyn, so könnten sie dennoch keinen Funken liefern durch 1|a|V. (§. 163.)

III. V|a|O entladet *G* ordentlich. (§. 87. I.) Es ist aber 1 und V mit der Erde verbunden: durch die Berührung des V wird also die Erde und 1, und durch O das b berührt; es muß hiermit V|a|O = 1|a|O = 1|a|b beyde Flaschen zugleich entladen.

§. 190.

Erklärung des i §. 179.

Nähert sich ein Fingerknöchel, während O elektrisirt wird dem 1, so ersetzt er die Bodenschnur des vorigen §., und K wird folglich mit *G* geladen.

Ergriffe man auch das 1 erst nach der Ladung des O und hielte es eine Zeit lang fest, so würde K ebenfalls geladen: denn b berührt das O, und 1 käme durch die berührende Person mit dem Boden, und dieser durch die angebrachte Verbindung mit V in Berührung. (§. 169. b.) Es geschieht indessen der schlechten Leitung des Bretterbodens wegen die Vertheilung der Elektricität unter *G* und K ohne Erschütterung des Berührenden; (§. 3.) die aber Platz hätte, wenn dieser mit einem Fuß auf die von V herabhangende Bodenschnur träte.

§. 191.

VIII. Versuch. Ich entfernte die metallene Schnur von l, und lud O noch ein Mahl positiv.

Erfolg. 1) V|a|l lieferte eine Explosion, die
2) dem K von innen das —E, von außen das +E gab, welchen Zustand K auch, seiner Entfernung von G ungeachtet, beybehielt.
3) l|a|b lieferte einen Explosionsfunken, und
4) l|a|V einen zweyten; ja
5) durch die fortgesetzten abwechselnden Verbindungen V|a|O, V|a|l; V|a|O, V|a|l erfolgte selbst das Funkenspiel des §. 184; wobey jedoch
6) die Funken immer schwächer wurden, und
7) nach der Verbindung V|a|O durch l|a|O ein Ende erhielten.

Erklärung dieses und des k, l, m §. 179.

I. Nr. 1. ist der umgekehrte Fall des §. 183. Nr. 1. wo G indifferent und K elektrisch war.

II. b ist mit dem positiven O, und l durch V|a|l, mit dem negativen V verbunden; es muß also Ku das +E und Ko das —E erhalten, (§. 170.) und dieser elektrische Zustand auch nach der Entfernung des K von G fortdauern. (§. 68. b.)

III. S. §. 87. I.

IV. G war durch das erste V|a|l nur geschwächt, nicht entladen; es muß demnach K durch das wiederhohlte V|a|l eben so, wie bey I. geladen werden.

V. S. §. 184.

VI. Eben daselbst.

VII. Durch V|a|O erhielt G, und durch l|a|O = l|a|b das K, folglich das Ganze seine Entladung.

Anmerk. I. enthält die Erklärung des K, (§. 179) V des l, und VII. des m.

Eilftes Hauptstück.

Theorie der Trippelflasche.

§. 192.

Vorerinnerung.

a) Die Doppelflasche brachte mich auf den Gedanken, eine Trippelflasche zu bilden, ihre Erscheinungen zu untersuchen und zu erklären. Zu diesem Ende wählte ich ein Zuckerglas, welches kleiner als G und größer als K war: und richtete es förmlich, wie oben §. 178. I. a., die größere Flasche ein. Kömmt diese mittlere Flasche, die ich M nenne, zwischen das bisherige G und K zustehen, (S. Tab. III. fig. 21.) so ist die Trippelflasche fertig.

b) Oder man setze die Doppelflasche §. 178. II. auf das bisherige G, oder endlich

c) ebendiese Doppelflasche auf die Glasplatte des §. 178. III., so hat man eine eben so gute Zurichtung.

§. 193.

Zu den obigen Benennungen (§. 180.) müßen wir itzt noch diese beysetzen:

M heißt die mittlere Flasche.

Mo heißt ihre innere Glasfläche.
Mu = ihre äußere Glasfläche.
L = ihr Teller, inneres Belege, oder Leiter.
B = ihr äußeres Belege.

§. 194.

I. Versuch. Die Flaschen stunden in dieser Ordnung aufeinander

K
M
G

und G auf dem leitenden Tische.

Ich lud, wie §. 181., die kleinste Flasche K positiv.

Erfolg. 1) K gab isolirt abgehoben durch l|a|b eine Explosion.

2) Eben so das isolirt abgehobene *M* durch L|a|B und

3) G durch V|a|O.

Erklärung. Ko ward positiv geladen; dieses konnte nur dadurch geschehen, daß das + E des Ku durch L in *Mo* übertrat, (§§. 35. a. 88. c.) welches aber nur dann anging, wenn dem + E des *Mu* nach Go und dem + E des Gu der Weg anderwärts wohin offen stund. Dieser Weg war aber geöffnet, weil V mit dem Boden, oder dem leitenden Tische verbunden war, (§. 84.) es lud also eine Flasche die andere, (S. §. 57. c.) und es mußte

I. l|a|b das K.
II. L|a|B das *M*.
III. V|a|O das G entladen. (§. 87.)

§. 195.

II. Versuch. Ich lud l auf die nähmliche Art zum zweyten Mahle positiv.

Erfolg. 1) l|a|B entlud K und *M*: G blieb geladen.

2) V|a|l lud durch eine Explosion K und *M* aufs neue, doch so, daß l und L das — E, b und B das + E erhielten. Eben so entlud gleich anfangs

3) V|a|L das *M* und G, und

4) das hierauf eintretende l|a|b = l|a|L tödtete die ganze Vorrichtung.

Erklärung. I. Nr. 1. erfolgte nach §. 182. d. G blieb geladen, weil der Auslader nur eine seiner Seiten (das O) berührte. (§. 35. d. g.)

II. Das elektrische O und das indifferente B berührten sich, und da das + E des K o in G u, folglich das + E des *M o* in K u, und etwas + E aus G o in *M u* überströmen konnte, so mußte V|a|l das K und *M* zum zweyten Mahle beleben. (§§. 35. a. f. 160.)

Da ferner ein + E aus l nach V, und eines aus L nach K u hinüber zog, so blieben L und l negativ, b und B positiv elektrisch. (§. 87. I.)

III. S. §. 182. d.

IV. *M* und G sind todt, und l|a|b = l|a|L entladet das K. Folglich wird dadurch die ganze Vorrichtung indifferent.

§. 190.

III. Versuch. Ich lud K zum dritten Mahle positiv.

Erfolg. 1) V|a|L entlud *M* und G.

2) l|a|B = l|a|O lud *M* von neuen, ohne K zu entladen.

3) L|a|V belebte das G.

Erklärung. I. S. vor. §. Nr. 3. und §. 182 d.

II. S. §. 183. I.

III. Eben daselbst.

§. 197.

IV. Versuch. Nun lud ich O = B am ersten Leiter positiv.

Erfolg. 1) Auf G stehend zeigten B, L und l ein starkes + E.

2) Wurde *M* mit dem in seiner Höhlung ruhenden K (ich bediente mich der Zurichtung des §. 192. b.) isolirt abgehoben, so blieb die nähmliche Erscheinung; aber

3) durch Berührung des B wurden beyde, *M* und K, todt.

4) Wurde hingegen L oder l berührt, so blieb B, jedoch sehr schwach, elektrisch.

5) *M* mit K über G zurück gebracht, bewirkte einen Funken, und lieferte abgehoben und berührt einen neuen, was oft wiederhohlt werden konnte.

6) In Rücksicht dieses neuen Funkens galt es gleichviel, ob B, L oder l berührt wurde.

Erklärung. I. B und L erhalten ein + E wegen §. 187. II. Es ist aber das positive *Mo* gegen K, was Go gegen *M* ist, es erhalten daher auch b = L, und l das + E.

II. Das + E in K und *M* hat seinen Grund in dem durch Mittheilung erhaltenen + E des B, (§. 30. a.) es muß also auch nach der Abhebung des *M* und K fortdauern. (§. 68. b.)

III. B ist die Ursache des elektrischen Lebens des *M* und K; sein Tod zieht also auch den Tod dieser nach sich.

IV. a) Wegen L = b ist K und l elektrisch, wird hiermit L berührt, so kehrt es zur Indifferenz zurück, folglich auch K und l, (§. 30. a.) und *M* erhält die Ladung einer kleistischen Flasche. (§§. 28. i. 35. b. Nr. 4. 187. IV.) B liefert demnach noch einen Funken, (§. 102. I.) durch

welchen L, K und l, jedoch unmerkbar, elektrisch werden. (§. 110.)

b) Wird l berührt, so ladet sich K und *M* explosionsfähig. (§. 35. b. Nr. 4.) B berührt, liefert einen Funken, welcher jedoch weder *M* noch K indifferenzirt. (§. 112. c.) Dagegen entladet B|a|L das *M* (§. 87. I.) und B|a|l das K und *M*. (§. 182. d.)

V. S. 187. V.

VI. Ist einmahl B elektrisch, so sind es auch l und L. (I. II.) Folglich erhält man überall Funken, doch mit dem Unterschiede, daß durch die Berührung des l beyde Flaschen, durch die Berührung des L nur *M* explosionsfähig geladen, und K indifferent wird. (IV. b. a.) In jedem Falle übertritt aus B in *Mu* etwas + E: das B wird also schwächer elektrisch, als es anfangs war, und daher hat bey seiner Zurückbringung auf O ein neuer Funke Platz.

§. 198.

V. Versuch. Ich lud O zum zweyten Mahle positiv.

Erfolg. 1) Durch V|a|l wurden auch *M* und K geladen.

2) Die wechselnden Verbindungen V|a|L, V|a|l; V|a|L V|a|l u. s. w. lieferten lange fort ein artiges Funkenspiel.

3) Diese Funken nahmen aber nicht nur immer an Stärke ab, sondern

4) entluden auch das K. Denn als ich es abhob, fand ich nur noch ein sehr geringes Residuum. (§. 119.)

5) War K entladen, so daß das abwechselnde Funkenspiel ein Ende hatte, so stellte die Entladung des *M* durch L|a|O = L|a|B dasselbe wieder her, wenn ich, wie vorhin, auf V|a|l das V|a|L u. s. w. eintreten ließ.

6) Durch diese Funken nahm auch G stufenweise an seiner Elektricität ab.

Anmerk. Dieser Versuch, und insonderheit Nr. 2. und 4. waren es, von denen in der Vorerinnerung des neunten Hauptstückes die Rede ist. Hier kömmt die Erklärung:

I. S. §§. 174. Nr. 1. 176. I.

II. a) L und l besitzen das — E, B und Mu das + E. (§. 176.) Es ist aber M sehr beträchtlich weniger gesättiget, als G, (§. 175. Nr. 3.) durch V|a|L muß also eine Explosion entstehen, kraft welcher durch den Uebertritt eines + E aus Go in Mu zwischen G und M die ähnliche Sättigung hergestellt wird. (§. 165.)

Da nun M in Rücksicht der Sättigung anfangs weit unter G stand, so erhielt es durch V|a|L einen ansehnlichen Zuwachs von + E; wir wollen ihn m und die Summe, welche M und K vorher zusammen besaßen, Q nennen.

b) Nun stand G nach dem ersten V|a|l, kraft dessen M und K geladen wurden, mit Q im Gleichgewichte; (§. 176. VI.) nahm aber durch das V|a|L stark an seiner Elektricität ab: kömmt nun die Verbindung V|a|l aufs neue, so kann es das Gleichgewicht mit K und M nicht mehr halten; denn das stärkere G hielt es nur mit Q, das schwächere kann es demnach mit Q + m unmöglich bestreiten. Die freyen + EE des M und K stürmen auf das + E des geschwächten G los. Ein Theil des K dringt in das negative Mo ein, ein anderer des positiven Mu in Go, und stößt eben so viel + E aus dem negativen Gu (dieses hatte erstens nicht alles + E verlohren; zweytens durch das V|a|L eine beträchtliche Quantität erhalten. §.

88.) in das negative Ko hinüber, wodurch K geschwächt wird. Dagegen erhält G wieder eine stärkere Sättigung als M; denn dieses verliert, und jenes gewinnt ein + E, und es muß

e) durch V|a|L ein neuer Funke und eine neue ähnliche Sättigung zwischen M und G entstehen; (§. 165.) wodurch G geschwächt, wegen Buchstaben b durch das wiederhohlte V|a|l ein neuer Funke erzeugt, und K noch mehr ausgeleeret wird u. s. w.

III. Was jedes Mahl nach der durch V|a|L hergestellten ähnlichen Sättigung zwischen G und M einen neuen Funken bey eintretendem V|a|l bewirkt, ist das dem M beygesellte K; (II. b.) da aber dieses beständig abnimmt, so nehmen auch die Funken des V|a|l ab.

Das V|a|L stellt die gestörte ähnliche Sättigung zwischen M und G her: je geringer nun der Funke des V|a|l ausfällt, desto weniger wird diese Aehnlichkeit gestört; folglich bringt sie auch ein geringerer Funke wieder zurück.

IV. K verliert immer mehr und mehr; es muß also am Ende entladen werden; indessen ist hier eine gänzliche Entladung unmöglich, (§. 172.) daher das Residuum.

V. K war beynahe, und M durch L|a|O = L|a|B ganz entladen, *G* aber enthielt noch ziemlich viel + E; denn als die Funken ausblieben, war es mit M ähnlich gesättiget; (§. 165) folglich wurden M und K durch V|a|l, wie oben bey I. aufs neue geladen, und das Funkenspiel begann, wie vorhin.

VI. *G* verlohr durch die erste Ladung des K und M (I.) etwas, durch die ähnliche Sättigung des *M* noch mehr; durch die zweyte, dritte, vierte Ladung des *M* und K

nach Nr. V. immer mehr und mehr; seine Ladung muß hiermit am Ende ganz unmerkbar werden.

§. 199.

VI. Versuch. Ich lud O zum dritten Mahle positiv, *M* und K durch V|a|l negativ (vor. §. II.) und wiederhohlte nach Nr. 2. (eb. das.) das Funkenspiel. Als dieses aufhörte, entlud ich durch V|a|O das *G*.

Erfolg. 1) Sobald *G* entladen war, stellten die abwechselnden V|a|l, V|a|L u. s. w. das Funkenspiel wieder her.

2) Hörte dieses von neuen auf, so nahm ich meine Zuflucht zum vorigen V|a|O, dessen Funken aber bey jeder Wiederhohlung stark abnahmen.

3) Ward durch V|a|L ein Funke ausgelockt, so stieg das Elektrometer des K, fiel aber bey V|a|l.

Erklärung. I. a) K war durch das Funkenspiel (vor. §. III. IV.) und *G* durch V|a|O entladen, folglich blieb *M* allein elektrisch, und zwar innerhalb negativ elektrisch. (eb. das. II.)

b) V|a|l belebte *G* und K zum zweyten Mahle durch einen Funken, der dem *Go* und Ko das + E, dem *Gu* und Ku das — E beybrachte. (§. 177. Nr. 1. und Bew.)

c) Dabey blieb aber *G* minder gesättiget als *M*; (eb. das. Nr. 4.) es mußte also V|a|L einen Funken liefern, der *M* und *G* die ähnliche Sättigung gab. (§. 165.)

d) Durch diesen Funken verlohr *M* an seiner vorigen Sättigung (K blieb unverändert. §. 35. d.) und *G* gewann daran. Es kann demnach jenes Gleichgewicht, welches vorhin zwischen dem stärkern *M*, dem schwächern *G* und dem nähmlichen K herrschte, itzt bey der Schwächung des *M* und der Verstärkung des *G* nicht mehr Statt haben.

Es steht *M* mit *G* allein im Gleichgewicht, kraft des eingetretenen V|a|L: allein durch die Mitwirkung des K erhält *G* eben so, wie oben, (§. vor. II. b.) das *M* das Uebergewicht. Es tritt hiermit aus *Go* ein + E in *Mu*, eben so viel aus Ko in *Gu*, und von *Mo* in Ku zurück, so bald das V|a|l noch ein Mahl eintritt. Durch diesen Prozeß verlieren Ko und *Go*, und *Mu* gewinnt an Sättigung, daher erfolgt

e) auf V|a|L ein neuer Funke, (c.) auf V|a|l ein zweyter (d.) u. s. w.

II. Da K durch jedes V|a|l geschwächt wurde, so mußte es bald aufhören, merkbare Funken zu liefern, und das zwischen *G* und *M* vorhandene Gleichgewicht zu stören. Entlud hierauf V|a|O das *G*, so blieb wieder *M* allein elektrisch, und der ganze Prozeß der Nr. I. fieng von vornen an; K und *G* wurden durch V|a|l geladen, und das Funkenspiel erneuerte sich: indem aber das *M* durch jede Ladung des *G* und K an seinem E verlohr, so mußten die Funken stufenweise abnehmen. (S. §. 198. III. wo anstatt *M* das *G*, und umgekehrt, zu lesen ist, und VI.)

III. Durch V|a|L = V|a|b wird L und b indifferent, folglich erwacht dadurch in dem durch V|a|l indifferenzirten l die verlohrne Elektricität, (§. 110.) und das Elektrometer steigt; (§. 111.) fällt aber, wenn l durch V|a|l indifferent wird.

§. 200.

VII. Versuch. Ich lud O zum vierten Mahle positiv und *M* durch V|a|L innerhalb negativ. (§. 191. Nr. 1. 2., wo anstatt K das *M* zu lesen ist.)

Erfolg. 1) V|a|l lieferte nicht den geringsten Funken, und zeigte keine Spur von einer Elektricität.

2) Diese Indifferenz des K hörte durch V|a|O auf, so, daß

3) V|a|l und V|a|L einige Funken wechselten.

4) Am längsten hielten diese an durch die wiederhohlten V|a|l, V|a|L, V|a|O.

Erklärung. V|a|L lud M mit G ähnlich (§. 165). Berührt man mit beyden Händen hierauf V und L zugleich, so entsteht kein neuer Funke, (§. 163.) um so weniger also, wenn man eine belegte oder unbelegte Flasche ergreift und mit ihr das L berührt, indem das Glas der Fortschreitung des elektrischen Princips ein unüberwindliches Hinderniß im Wege legt.

II. S. §. 199. I.

III. S. eben das.

IV. Tritt nach V|a|l, V|ä|L allemahl V|a|O ein, so wird dadurch G entladen, durch das nachfolgende V|a|l aber sammt dem K von neuen geladen. (§. 199.) Die Funken können demnach an l nie ausbleiben, so lange M merklich elektrisch ist.

§. 201.

Zusatz. Man verwechsle in dem vor. §. die Nr. 2. nicht mit der Nr. 1. des §. 198. Dort waren M und K; hier sind K und G indifferent, die durch V|a|l belebet werden.

§. 202.

VIII. Versuch. Endlich stellte ich K und M neben einander auf G und lud K positiv, während V mit der Erde verbunden war.

Erfolg. 1) Auch G ward elektrisch.

2) M wurde es durch L|a|l.

3) V|a|l entlud K und G.

4) V|a|L hingegen lud G, und das nachfolgende V|a|l das K.

Erklärung. I. S. §. 181. I.

II. S. §. 167.

III. S. §. 185.

IV. V|a|L lud G; (§. 169.) folglich V|a|l das K. (§. 191. Nrn. 1. 2. 3.)

§. 203.

Die mehrfachen Flaschen.

Werden vier oder noch mehrere Flaschen auf oder ineinander gestellt; bald so, bald anders elektrisirt und untereinander verbunden, so ergeben sich verschiedene Erscheinungen, die jeder sich selbst erklären kann, wenn er das Bisherige gefasset hat.

Zwölftes Hauptstück.

Der Elektrophor.

§. 204.

Dieses elektrische Werkzeug ist zu bekannt, als daß wir uns bey seiner Beschreibung aufhalten sollten. Manche leiten von ihm die Theorie der kleistischen Flasche her: wir begnügen uns seine Erscheinungen aus dem Bisherigen zu erklären, wobey wir folgende Benennungen zu merken haben.

Den aus Pech mit etwas Wachs vermischten Kuchen nenne ich, um bey der bisherigen Sprache zu bleiben: *G*.

Seine Form, d. i. den Teller, in welchen er gegossen ist, V.

Den Deckel oder die Trommel, O. Auf diese Art werden die angeführten §§. leicht auf den Elektrophor angewendet werden können.

§. 205.

I. Versuch. Setzt man den Deckel O auf den Kuchen *G*, und hält ihn, während der Teller, der den Kuchen enthält, auf der Hand liegt*), an die Kugel des ersten Leiters, so empfängt der Elektrophor die volleste Ladung, wenn die Maschine umgetrieben wird; und zwar erhält die obere Kuchenfläche sammt dem aufliegenden Teller das + E, welches dieser unberührt abgehoben beybehält: die Form oder der Teller V, wie es sich zeiget, wenn der Elektrophor nach der Ladung isolirt wird, bekömmt das — E. (§§. 34. c. d. e. 144. c. d. e.)

§. 206.

II. Versuch. Hält man den Deckel des auf der Hand liegenden Elektrophors an das isolirte Reibzeug, so bekömmt auf das Umtreiben der Maschine alles vorige die entgegengesetzte Elektricität; der Deckel und die obere Fläche des Kuchens das — E, der Teller das + E, (§. 34. c. d. e. in Verbindung mit 26. h.)

§. 207.

III. Versuch. Man elektrisire den Deckel des isolir=

---

*) Ich bediene mich eines in einen zinnernen Teller gegossenen Kuchens.

ten Kuchens. — Der Deckel und der Teller miteinander verbunden liefern keine merkliche Explosion; (§. 35. a. b,) überhaupt haben die Erscheinungen des §. 187. Nr. 3. und 4. Platz. (S. §. 187. III. IV.)

§. 208.

IV. Versuch. Hebt man den unberührten Deckel des frisch elektrisirten Elektrophors ab, so zeigt er das E des Kuchens, und schlägt einen Funken gegen den Finger. (§. 93. 102.)

§. 209.

V. Versuch. Kömmt der abgehobene und indifferenzirte Deckel wieder, mit einem Elektrometer beladen, auf den elektrischen Kuchen, so steigt dieses; der Deckel äußert das E des Kuchens, zeigt sich aber ganz todt, wenn er unberührt noch ein Mahl abgehoben wird, und das Elektrometer fällt auf O herab. (§§. 75. 97.)

§. 210.

VI. Versuch. Berührt man hingegen den auf dem elektrisirten Kuchen liegenden Deckel, so liefert er einen Funken, zeigt sich todt, abgehoben aber dem Kuchen entgegengesetzt elektrisch, und schlägt einen zweyten Funken gegen den angenäherten Finger. (§. 102.)

§. 211.

VII. Versuch. Werden dem abgehobenen Deckel die obigen Funken durch den Knopf einer indifferenten Flasche öfters entlockt, so wird diese explosionsfähig geladen.

§. 212.

VIII. Versuch. Der Deckel und der Teller durch den Mittelfinger und den Daumen miteinander verbunden

liefern einen schneidenden Funken, (eine kleistische Erschütterung) und werden todt. (§§. 34. K. n. 87.)

§. 213.

IX. Versuch. Ist der Elektrophor durch die Berührung des Deckels und Tellers entladen worden, so enthält er dennoch und oft Monathe lang häufige Elektricität; denn wird der indifferenzirte Deckel isolirt abgehoben, so zeigt er sich dem Kuchen entgegengesetzt elektrisch, liefert einen Funken, auf den Kuchen zurück gebracht und berührt einen zweyten, abgehoben und berührt, einen dritten u. s. w. (§§. 120. 122. 118.)

§. 214.

X. Versuch. Kömmt der nach §. 212. entladene Elektrophor auf die Insel, so zeigt nach abgehobenem Deckel auch der Teller sich elektrisch, und zwar der obern Kuchenfläche gleichnahmig elektrisch. (§. 126. a.)

§. 215.

XI. Versuch. Wird nach abgehobenem Deckel dem isolirten Teller ein Funke entlockt, der indifferenzirte Deckel wieder aufgesetzt, berührt, abgehoben, und dem Teller der zweyte Funke abgenommen u. s. w. so werden die auf jede Berührung des Tellers und des Deckels erfolgenden Funken immer schwächer, und bleiben bald gar aus. (§. 127. Nr. 1.)

§. 216.

XII. Versuch. Diese Funken werden verstärkt, oder sind sie gar ausgeblieben, hergestellt

a) Am Deckel, wenn der Elektrophor von der Insel gebracht wird. (§. 127. Nr. 2.)

b) Am Deckel und Teller zugleich, wenn diese durch einen leitenden Körper mit einander verbunden werden. Es scheint zwar, solange jener aufliegt, auch nach dieser Verbindung alles todt zu seyn; kömmt er aber von dem Kuchen, so liefert er (und der Teller, wenn der Elektrophor auf der Insel liegen bleibt) neue Funken. (§§. 129. 213.)

§. 217.

XIII. Versuch. Wird der, nach der Entladung des Elektrophors, abgehobene Deckel unberührt wieder aufgesetzt, so erscheint er und der isolirte Teller aufs neue indifferent. (§. 104.)

§. 218.

XIV. Versuch. Wird der Deckel und der Teller des frisch geladenen, und nach der Ladung isolirten Elektrophors wechselweise berührt, so entsteht ein lange anhaltendes Funkenspiel. (§. 112. b.)

§. 219.

XV. Versuch. Bleiben diese abwechselnden Funken aus, so hebe man den Deckel ab, indifferenzire und setze ihn wieder auf den Kuchen, so erneuert sich das Funkenspiel, wenn man zuerst den Teller, dann den Deckel berührt u. s. w. bleibt jedoch bald wieder aus.

Erklärung. Durch die Abhebung des indifferenten Deckels wird nähmlich der Teller elektrisch; (§. 126. a.) bleibt es auch, wenn der indifferenzirte Deckel wieder aufgesetzt wird. (§. 126. b.) Indessen besitzen der Deckel und der Teller das nähmliche E: (eb. das.) weßwegen die Elektricität des Deckels durch die Berührung des Tellers vermindert, (§. 109. b.) durch die Berührung des Deckels in

dem Teller ein — E frey wird, welches aber an Menge dem vorigen + E beyläufig gleich kömmt; (§. 126. e. und V.) folglich schwach ist. Dieses — E durch die Berührung des Tellers gesättiget, macht in dem Deckel gar wenig + E frey, (§. 126. f.) u. s. w. Da auf solche Art die freyen EE immer abnehmen, so hören sie bald auf merkbar zu seyn.

§. 220.

XVI. Versuch. Kömmt endlich der aufgesetzte Deckel irgendwo mit dem Teller in Berührung, so schlägt er aufgehoben einen Funken. (§§. 129. 130.)

Deßwegen picht man an dem Elektrophor einer elektrischen Lampe einen Streif Staniol an den Teller, der über den Kuchen ein stückweit überschlagen von dem aufliegenden Deckel berührt wird.

Da ferner trockenes Holz wenig leitet, (§. 54. a.) so sollte der gewöhnliche hölzerne Teller dieses Elektrophors in- und auswendig mit Staniol überzogen werden. (§§. 117. 128.)

Dreyzehntes Hauptstück.

Das Abspringen des Blitzes von der Wetterstange. Ursache und Gegenmittel.

Vorerinnerung.

Es war im Jahre 1811 am 30ten Brachmonath, daß in Salzburg das Gewitter in den, allem Anscheine nach sehr gut bestellten, Blitzableiter des schönen königl. Gebäudes, der Neubau genannt, einschlug, der Blitz gleich unter dem Dache die Ableitung verließ, und in das Innere des Gebäudes sprang.

Dieser Vorfall erregte die Aufmerksamkeit des Publicums um so mehr, weil man ihn erst vor ein paar Jahren unweit der Stadt in einem Steigerischen Gartenhause ebenfalls erfahren hatte. Jeder urtheilte hierüber nach seinen bessern oder schlechtern elektrischen Kenntnissen. Ich meines Orts suchte den Fehler des Blitzableiters in einer schlechten Ausleitung, d. i. in einer schlechten Versenkung in der Erde: man versicherte mich aber, daß sich die Ableitung in einer Grube voll Wasser endigte. Dieses verleitete mich auf den Gedanken, die wirklich schwache Ableitungsstange hätte den in einem geräumigen Kupferdache ausgebreiteten Blitz nicht schnell genug auffassen

und verschlingen können. Indessen sann ich auf eine Zurichtung, diese Erscheinung an der Elektrisirmaschine darstellen, und folglich alles, was auf sie Beziehung hat, gründlich untersuchen, und dem Auge darlegen zu können. Lange umsonst: weil ich mich stäts des Flaschenfunkens bediente. Endlich both mir ein zufälliger Versuch mit dem einfachen Funken den Schlüssel zu diesem Geheimnisse, und nun prangen meine Wetterhäuser zum lehrreichen Vergnügen des Gelehrten und Ungelehrten mit jenem in vieler Hinsicht wichtigen Versuche. Seine Mittheilung wird jedem Elektriker um so willkommner seyn, je geringere Kosten die Vorrichtung und Kraft die Maschine erfordert.

Ich mache aber den Versuch auf doppelte Art: erstens an einem Hause **ohne**: zweytens an einem **mit** metallenen Dachrinnen. Der Unterschied ist dieser, daß im ersten Falle der Blitz unmittelbar von der Ableitungsstange in das Innere des Hauses; im zweyten, daß er von der Ableitung zuerst auf die Dachrinne, und dann von dieser in das Innere des Gebäudes fährt. In zwey Abschnitten das Nähere.

Erster Abschnitt.

Das Abspringen des Blitzes an einem Hause ohne metallene Dachrinnen darzustellen. Ursache desselben und Gegenmittel.

§. 221.

Vorrichtung. a) Das viereckigte Brettchen **abcd** (Tab. III. fig. 22.) stellt den Boden, **adlk** eine Wand des Hauses vor: **mn** ist die Einsaugstange des Blitzableiters, oben mit einem Knopfe versehen: sie steckt entweder

in dieser Wand selbst, oder irgendwo in dem Forste des Daches. Bey h geht ein feines Loch durch die Wand: higo ist ein bey i und g in einen rechten Winkel umgebogener Eisendraht, dessen ein Ende bey o fest in die Wand eingeschlagen, das andere spitzig zugefeilt in die Oeffnung h eingesteckt ist, doch so, daß von ihm auswendig nichts zum Vorscheine kömmt. Will man aber den Funken auch innerhalb des Gebäudes sehen, so bleibt die Spitze des Drahtes ih außer dem Loche h, in einer Entfernung allenfalls von $\frac{1}{8}$ Zoll.

o r f e ist ein zweyter Eisendraht, (wenn man sich nicht lieber eines aufgeleimten Streifens Staniol bedienen will) der mit o g eine Verbindung, und außerhalb des Hauses bey e einen Bug hat, in welchem die Goldschnur e x eingehängt werden kann. Diese ganze Zurichtung h i g o r f e werde ich die innere Leitung nennen.

b) Die äußere Zurichtung des Hauses zeigt Tab. III. fig. 23. Von der in dem Forste des Daches steckenden Einsaugstange m n zieht die Ableitung n o p längs der Wand a l über das kleine Loch h, welches die Spitze der inneren Leitung e f h aufnahm, hin, bekömmt bey p einen Bug und wird fest in den Boden a b c d eingeschlagen. Diese Ableitungsstange steht nach der Stärke der Elektrisirmaschine von dem Loch h um $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ Zoll oder noch weniger ab.

c) Fig. 24. stellt das ganze Haus mit der innern und äußern Zurichtung dar.

An die Ableitungsstange o a wird bey a ein schwarzes hölzernes, der Länge nach mit einem Streifen Staniol, der mehrere Unterbrechungen hat, belegtes Täfelchen p q gehängt, unten mit einer auf den Boden hinab hangenden Goldschnur q y versehen. Der Haken, an welchem es in

die Ableitungsstange bey a eingehängt wird, muß den Staniolstreifen berühren.

d) Tab. III. fig. 26. stellt einen Funkenzieher vor. e f g ist ein dicker, nach Anweisung der Zeichnung krummgebogener, bey g mit einem Knopfe versehener Messingdraht, der in den hölzernen, in einem schweren Glase AB befestigten runden Stabe DE eingesteckt ist. Bey h steckt eine Schleife von Messingdraht in dem Stabe, welche die metallene Schnur h i aufnimmt. Ein dünner Metalldraht um den Stab gewunden, verbündet die Schleife h mit dem Drahte e f g. Beyde Ende des ersten Drahtes werden der Einsaugung und des Ausströmens wegen in das Holz versenkt. Die ganze Maschine muß so hoch seyn, daß ihr Knopf, wenn sie auf dem Tische steht, der ersten Leiter erreicht.

Will man von ihr Gebrauch machen, so stellt man sie auf den Maschinentisch, und schiebt sie hin und wieder, bis ihr Knopf oder der Draht selbst innerhalb der Schlagweite einen kräftigen Funken zieht. Zu diesem Ende liegt die Schnur h i, wenn keine andere Verbindung zu machen ist, auf dem Tische.

§. 222.

Darstellung des Funkenabsprunges.

a) Man stelle das Haus, Tab. III. fig. 24, auf ein Gestell, das sich nach Belieben erhöhen, erniedrigen, und durch eine Stellschraube in jeder Höhe befestigen läßt, bringe es unter die elektrische Wolke m n (Tab. III. fig. 25. und §. 14. a.) und stelle es so, daß der Knopf der Einsaugstange des Blitzableiters von derselben nicht weiter abstehe, als daß er sie anzuziehen, und einen Funken aus ihr zu

locken, vermögend sey. Bey meiner Maschine beträgt der Abstand drey Zoll.

b) Hat man diese Wolke nicht, so setze man den Funkenzieher in gehörige Verbindung mit dem ersten Leiter, (vor. §. d.) knüpfe seine Schnur h i an die Einsaugstange des Blitzableiters, ohne daß sie mit dem Maschinentische irgendwo in Berührung kömmt.

c) Fehlt es aber auch am Funkenzieher, so stelle man das isolirte Häuschen auf den Maschinentisch und bringe den Knopf, oder überhaupt die Einsaugstange des Blitzableiters in die Schlagweite des ersten Leiters.

d) Es sey das Haus auf die erste, zweyte, oder dritte Art zur Aufnahme eines Leiterfunkens hergerichtet, so wird jedes Mahl das schwarze Täfelchen p q mit der anhangenden Goldschnur q y an die Ableitungsstange o a, und die Schnur E x bey E an die innere Leitung h w E gehängt: (Tab. III. fig. 24.) beyde hangen auf den hölzernen (oder steinernen) Fußboden des Zimmers hinab, wo ihre aufliegenden Stücke unter sorgfältiger Verhütung, daß keines das andere berühre, der Länge nach ausgebreitet werden. Das den Boden bedeckende Trumm des q y messe eine, das Trumm des E x zwey bis zwey und eine halbe Ellen.

e) Wird nun die Maschine umgetrieben, so fährt ein Funke nach dem andern in den Blitzableiter, verfolgt die Ableitung bis o, theilt sich hier sichtbarlich, ein Theil überspringt von o in die Oeffnung h, der andere bleibt der Ableitung getreu, beleuchtet zum Zeichen seiner Treue das Täfelchen p q, und verkriecht sich in dem Boden.

Ergreifen zwey Personen, wo immer die Schnüre q y und E x, so empfinden beyde nach der Stärke der Maschine einen stärkern oder schwächern Preller.

Anmerk. Sollte der Funke sich bey o nicht theilen, so ist die Ableitungsstange etwas zu weit von der Oeffnung h entfernt, und folglich dem Fehler leicht abzuhelfen.

Sichtbare Darstellung der Ursache des Abspringens des Blitzes von der Wetterstange, und der tauglichsten Verwahrungsmittel.

§. 223.

I. Versuch. a) Man lade eine mit einem Elektrometer versehene kleistische Flasche so stark, als möglich;

b) stelle sie 1) auf den trockenen Bretterboden, 2) auf trockene Erde, 3) mit der äußern Belegung an eine trockene Mauer: setze den einen Fuß des isolirten Ausladers in der Entfernung eines, zwey, dreyer Schuh von der Flasche auf den Bretterboden, auf die Erde, an die Mauer, und führe den andern Fuß an den Knopf der Flasche.

Erfolg. Auf der Erde geschieht zwar die Entladung schnell, jedoch nur unter einem dumpfen, matten Explosionsschalle.

Auf dem Holze geht die Entladung langsam vor sich, und nur unter einem gewissen Sausen. (S. §. 3.)

Am langsamsten geschieht sie unter einem stillen Zischen an der Mauer.

Folgerung. Trockene Erde, Holz und Gemäuer sind schlechte Leiter und der schlechteste darunter ist die Mauer.

§. 224.

II. Versuch. Das Wetterhaus steht unter der elektrisirten Wolke, ohne angehängte Schnüre q y und E x.

Erfolg. Die Wolke senkt sich zwar auf den Blitz=

ableiter herab, und sprühet unaufhörlich Feuer gegen ihn unter einem lauten Geprassel, doch ohne eigentlichen Schlagfunken, ohne zu zünden, oder andern Schaden.

Folgerung. Findet der Blitz keine, oder nur eine schlechte Leitung, als trockenes Holz und Gemäuer, nach der Erde, so bleibt ein Gebäude vor seinem heftigeren Ausbruche, Brand und anderem Schaden gesichert: kurz! Ein schlechter Leiter reitzt den Blitz wenig nach der Erde. —

Hieraus erklärt man sich das unschädliche Leuchten der Kreuze hoher Thürme u. s. w. zur Zeit nächtlicher Gewitter.

§. 225.

III. Versuch. Steht das Wetterhaus (Tab. III. fig. 24.) wieder, wie vorhin, unter der Gewitterwolke, so hänge man nach und nach 1 — 2 — 3 — 4 und noch mehrere metallene Schnüre, die nicht nur bis auf den Zimmerboden hinunterreichen, sondern sich auch noch einige Fuß weit verschiedentlich über demselben verbreiten, an die Ableitungsstange n o a, und beobachte genau die Stärke des Wolkenfunkens bey jeder Zahl der Schnüre.

Erfolg. Je mehrere Schnüre angehängt werden, desto stärker ist die Explosion der Wolke.

Folgerung. Je freyern Zug ein Gebäude dem Blitz nach der Erde darbiethet, desto kräftiger schlägt er ein.

§. 226.

IV. Versuch. Es hangen 6 — 7 Schnüre an der Ableitungsstange, deren jede an ihrem Ende von einer andern Person ergriffen wird.

Erfolg. Jede Person fühlt einen Preller in der Hand.

Folgerung. Der Blitz schlägt alle Wege ein, die ihm zur Erde offen stehen.

§. 227.

V. Versuch. a) An der innern Leitung hwE des Wetterhauses (fig. 24 und §. 221. a.) hängt keine, an der Ableitungsstange noa aber eine metallene Schnur aqy, welche kaum den Zimmerboden berührt. — Eine schwache Explosion der Wolke ist der Erfolg.

b) Ein dickes Eisenstängelchen berührt mit einem Ende den Boden, mit dem andern, anstatt der Schnur, die Ableitungsstange. — Die Explosion verstärkt sich nicht merklich.

c) Eine 10 — 11 Schuh lange Schnur verbreitet sich über dem Boden, und berührt an ihrem einen Ende die Ableitung oa. — Die Explosion wird stärker.

d) Man versieht oa mit einem dünnen Goldfaden, oder der dünnesten Stahlsaite, welche durch eine unten angehängte Bleykugel ausgestreckt, kaum den Boden berührt. — Der Erfolg bleibt der nähmliche, wie bey a und b.

e) Endlich legt man einen messingenen Ring, an welchem 6—7 dritthalb Ellen lange falsche Silber- oder Goldschnüre angeknüpfet sind, auf den Boden, breitet über ihm die Schnüre nach verschiedenen Richtungen aus, und legt die Kugel der eben erwähnten Stahlsaite auf den Ring. — Mit der Zahl und Länge dieser Schnüre nimmt die Explosion der Wolke zu. Eben so wächst diese, wenn die Kugel auf eine Spalte gelegt wird, in welcher eine unterirdische Leitung (§. 14. b.) verborgen liegt, und erhält die höchste Stufe von Kraft, wenn die Ableitungsstange durch eine Schnur mit dem Maschinentische, folglich mit dem Reibzeuge, der äußern Belegung der auf dem Tische stehenden

Batterie, und durch die Bodenschnüre mit den unterirdischen Leitungen verbunden wird.

f) In keinem Falle springt der Blitz von der Ableitungsstange ab, wenn nicht die innere Leitung hwE mit einer auf den Boden hinunter hangenden Schnur verbunden ist.

§. 228.

Folgerungen. I. Nicht eine dicke Ableitungsstange ist es, (vor. §. a. b. d.) was den Blitz vorzüglich gegen die Erde reitzt, sondern eine wohl eingerichtete Ausleitung, d. i. eine solche Versenkung der Ableitungsstange in der Erde, welche dem Blitzstrahle viele und verschiedene Puncte darbiethet, an denen er sich in diese ergießen kann, was alsdann geschieht, wenn die Ableitungsstange etwas tief in die Erde dringt und sich darin in mehrere und lange Aeste vertheilet. (vor. §. c. e.) Sollte diese Ausleitung in fließendem Wasser, das ich der unterirdischen Leitung (vor. §. e.) vergleiche, bewerkstelliget werden können, so wäre sie desto trefflicher.

II. Auch bey einer schlechten Ausleitung wird das Gebäude vor Schaden gesichert, wenn sich innerhalb desselben entweder keine, oder nur eine schlechte Nebenleitung, als Holz und Gemäuer befindet. (vor. §. a b d f.)

§. 229.

VI. Versuch. Man lege eine 3 — 4 Ellen lange metallene Schnur E x (Tab. III. fig. 24.) längs auf den Boden, hänge sie an einem Ende, wo sie einen messingenen Haken hat, an der innern Leitung h w E in E, und das schwarze Täfelchen p q (§. 221. c.) an der Ableitung o a in a ein, strecke die Schnur dieses Täfelchens, so weit sie reicht, über dem Boden aus, und bewege die Maschine.

Erfolg. Die Wolke entladet sich in den Blitzableiter; der Funke theilet sich bey o, der größte Theil davon verfolgt nach Ausweisung des beleuchtenden Täfelchens die Ableitung; der kleinere Theil überspringt durch die Oeffnung in einem hellen Funken in das Innere des Gebäudes, und zieht durch die innere Leitung und ihre Schnur Ex, wie es sich zeiget, wenn eine Person ihr Ende x ergreift, ohne sie in der Mitte von dem Boden aufzuheben, nach der Erde.

Folgerung. Da in jedem Gebäude, in welchem es Bley in den Fenstern, eiserne Gitter, Küchengeschirr, Glockendrähte, Schlösser, Schorsteinrauch u. s. w. gibt, der Blitz leicht neben dem eigentlichen Ableiter eine Nebenleitung zur Erde findet, so schützt ein Blitzableiter bey einer schlechten Ausleitung (dergleichen hier die kurze Schnur qy, und an einem wirklichen Gebäude eine eiserne Stange schlechtweg 6—7 Schuh, oder auch noch tiefer in die Erde gesteckt) dasselbe nicht vor der Gefahr des Blitzabsprunges von der Wetterstange.

§. 230.

VII. Versuch. Man versenke bey der vorigen Zurichtung die Ableitungsschnur qy in einem mit Wasser angefüllten hölzernen oder kupfernen Gefäße, so groß man es in der Küche findet.

Erfolg. Der abspringende Funke scheint sich eher zu verstärken, als abzunehmen.

Folgerung. a) Da diese Quantität Wasser zu dem einfachen elektrischen Funken eben das ist, was ein großes Zimmer voll desselben zu dem atmosphärischen Blitzstrahle; so erhellet, daß die bloße Versenkung der Ableitungsstange in stehendem Wasser noch keine gute Ausleitung ist.

b) Da das Wasser besser leitet, als die Erde; als

Wasser betrachtet aber noch keine sichere Ausleitung für den Blitzableiter gewähret, so erhellet auch, daß derjenige äußerst schlecht für die Sicherheit seines Gebäudes sorget, der die Ableitungsstange schlechtweg, wie einen Zaunstecken, in die Erde, sollte sie auch feucht seyn, stecket. (S. §. 237. V.)

§. 231.

VIII. Versuch. Man behalte völlig die Vorrichtung des §. 229. bey, lehne neben der Schnur py noch ein dickes eisernes Stängelchen an die Ableitung oa und versenke dessen untern Theil gleichfalls ins Wasser.

Erfolg. Dadurch wird das Abspringen des Funkens nicht im geringsten verwehret. (vergl. §. 227. b.)

§. 232.

IX. Versuch. Man bedecke den Boden mit einer 3—4 Ellen langen metallenen Schnur, und hänge sie an einem Ende in oa ein.

Erfolg. Noch ist dem Abspringen nicht gesteuert. (vergl. §. 227. c.)

§. 233.

X Versuch. Man lege das Ende der Ableitungsschnur qy auf ein großes Stück Bley, etwa 12 Pfund schwer.

Erfolg. Der Funke springt ab.

§. 234.

XI. Versuch. Man entferne alle Schnüre von der Ableitung oa, verbinde sie mit der dünnen Stahlsaite (§. 227. d.) und lege ihre Kugel auf eine Spalte, welche eine unterirdische Leitung enthält. (§. 14. b.)

Erfolg. Der Funke springt nicht mehr ab.

§. 235.

XII. Versuch. Man verbreite die an einem Ring angeknüpften Schnüre, wie §. 227. e, über dem Boden, und lege die Kugel der Stahlsaite in oder auf den Ring.

Erfolg. Auch jetzt springt der Funke nicht mehr ab.

§. 236.

XIII. Versuch. Man sammle die Schnüre, und lege sie alle längs übereinander auf den Boden, während die Kugel mit dem Ringe in Berührung bleibt.

Erfolg. Der Funke springt von neuen ab.

§. 237.

Folgerungen. I. Die Feinheit der Ableitungsstange verursacht das Abspringen des Blitzes nicht: denn auch eine sehr dicke erfährt es, (§. 231.) und eine sehr dünne erfährt es nicht. (§. 235.)

II. Stehendes Wasser gewährt an und für sich noch keine Sicherheit für das Abspringen des Blitzes. (§. 230. 231.)

Schlecht sorgt also der Mechaniker für das Gebäude, welcher die Ableitungsstange ohne weitere Vorsicht in die nächste beßte Wassergrube, in einen Abtritt, einen Brunnentrog u. s. w. versenket: kurz: in solche Wasserbehältnisse, deren Wände schlechte Leiter sind.

III. Eine dicke Ableitungsstange sowohl, als eine dünne erfährt das Abspringen bey einer schlechten Ausleitung, (§§. 231. 236.) erfährt es aber bey einer guten nicht. (§. 235.) Die Ursache des Abspringens ist demnach eine schlechte Ausleitung.

Da nun bey einer guten Ausleitung der Blitz die Ableitungsstange nicht verläßt, so können die bisherigen Ver-

suche mit dem Flaschenfunken nicht angestellet werden: denn verbindet man die Ableitungsschnur p y mit dem äußern Belege der Flasche, während ihr Knopf mit dem Blitzableiter in Verbindung steht, so ist die Ausleitung zu gut, als daß der Funke die Ableitung verlassen sollte. (vergl. §. 87. I. und 234.) Verbindet man die Schnur der innern Leitung h w E mit der äußern Belegung der Flasche, so überspringt der Funke vielleicht in das Innere des Gebäudes; allein dann ist die Flaschenbelegung als die Erde, und die innere Leitung h w E als die einzige Ableitung zu betrachten, mit der die Leitung o a y in keine Vergleichung gezogen werden kann.

Werden aber beyde Schnüre q y und E x mit der nähmlichen äußern Flaschenbelegung verbunden, so verläßt der Funke das o a so lange nicht, als er von o nach h einen Sprung zu machen hat, während er auf p y einen ununterbrochenen, oder doch, wenn man sich des schwarzen Täfelchens bedienet, wenig unterbrochenen Weg vor sich findet. Sollte man es jedoch (dessen unbedingte Unmöglichkeit ich eben nicht behaupten will) nach langwierigen Versuchen, vielen Abänderungen der beyden Schnüre, und hauptsächlich ihrer Unterbrechungen (S. §. 14. c.) dahin bringen, daß auch der Flaschenfunke sich auf der Ableitung bey o theilte, so würde dieses von keinem practischen Nutzen seyn, und außer einer Spielerey nicht mehr als der so eben nachgewiesene Versuch, beweisen. Da im Gegentheil der Leiterfunke sein Verhältniß zu der Erde gerade so, wie der große Blitz, dessen Theilchen er ist, darstellet. Allein, möchte man sagen, ich stellte ja meine Versuche im Zimmer, auf einem trockenen hölzernen Boden und nicht auf der Erde an? — Numer V. soll den Aufschluß geben.

IV. Wasser als Wasser kann nur dann eine gute und

sichere Ausleitung gewähren, wenn es ein fließendes ist. Stehendes von schlecht leitenden Wänden umgeben, sättiget sich zu geschwind, der Rest des Blitzstrahles findet keinen Ausgang, und folgt einer Nebenleitung, die ihn schnell in der Erde verbirgt. Fließendes Wasser bildet im Gegentheile am Ende der Ableitungsstange 1000 Aeste, die den Blitz aufnehmen, und stundenweit fortleiten. Es mag für unsern Metalldraht §. 234. gesetzt werden.

V. Nach reinem Wasser leitet Zweifels ohne die feuchte Erde am beßten. Wie schlecht indessen jener Mechaniker für die Sicherheit eines Gebäudes sorgt, der die Ableitungsstange seines Blitzableiters, ohne ihr unter der Erde mehrere Aeste zu verschaffen, schlechtweg in dieselbe, sollte sie auch sehr feucht seyn, einsteckt, lehrte mich folgender sehr wichtige Versuch. Um dem Nr. III. am Ende gemachten Einwurfe zu begegnen, (ich hätte freylich kurz sagen können, daß der Bretterboden für die innere Leitung h w E x ein eben so schlechter Leiter, als für die Ableitung o a q y sey) übertrug ich mein Wetterhaus in den an meine Wohnung anstoßenden Garten, schlug ein Eisenstängelchen in den Balken des Gartenhauses, hängte an einem blauseidenen Bande eine messingene Kugel anstatt der Wolke auf, verband sie durch einen dünnen Messingdraht, den ich am Fenstergitter durch eine seidene Schnur isolirte, im Zimmer mit dem Nebenleiter 2 — 2: (Tab. I. fig. 1.) brachte den Blitzableiter des Hauses in die Schlagweite der aufgehängten Kugel, ließ von der innern Leitung h w E eine zehn Schuh lange Goldschnur auf die Erde sinken, wo ich sie ausbreitete, und steckte endlich den an dem untern Ende der Schnur bey y angehängten dicken Kupferdraht sechs Zoll tief in die von einem eingefallenen Regen noch tiefest durchnäßte Erde. Beyde Walzen wurden in Bewegung gesetzt.

— Der auf den Blitzableiter stürzende Funke theilte sich, und sprang in das Innere des Hauses fast eben so, wie im Zimmer. Nun! wenn eine ganz durchnäßte Erde bey einer schlechtweg in sie gesteckten Ableitung nicht einmahl ein Fünkchen der Elektrisirmaschine zu verschlingen im Stande ist, und einen Theil davon der Nebenleitung überläßt, was muß nicht geschehen, wenn ihr durch eine eben so schlecht versenkte Ableitung ein ganzes Meer elektrischen Princips zugeleitet wird? — Es ist also

VI. unumgänglich nothwendig, daß man die Ableitungsstange in viele Aeste, und wenn man will, auch Zweige spaltet, und selbe nach der schon ältern Vorschrift unserer ersten Lehrer der Naturwissenschaft tief in die Erde und nach verschiedenen Richtungen vergräbt, und wo es nicht geschehen ist, den Fehler verbessert. (§. 235.)

Sollte die Ableitungsstange auch tief in die Erde eindringen, so sichert sie ohne diese Vorsicht nicht vor Gefahr. (§. 232.) Deßwegen verstehe ich nicht, was der sonst einsichtsvolle C. P. Funke (Handwörterbuch der Naturl. Art. Blitzableiter ganz am Ende), nachdem er sehr viel schönes gesagt hatte, beysetzt. Es ist gar nicht nöthig, heißt es, die Ableitung tief in die Erde, in einen Brunnen oder Keller (über den Brunnen und Keller hat man nichts einzuwenden) zuführen, sondern schon hinlänglich, wenn sie bis an die Oberfläche der Erde reicht und dieselbe berührt. Hier verliert sich die Gewalt des Blitzes, ohne ein Mahl die Erde zu beschädigen; denn die Löcher, die man etwa an Orten, wo der Blitz einschlug, in der Erde angetroffen hat, sind nicht tief, und scheinen überdieß bloß vom Stoße der Luft herzurühren.

Dieses mag vollkommen wahr seyn, so lange sich eine Wolke in die Erde entladet: geschieht aber die Entladung in einen Blitzableiter eines Gebäudes, daß außer der Wetterstange noch eine andere Ableitung hat, so zeigen die vorangeschickten Versuche, von den natürlichen Erfahrungen unterstützt, das Gegentheil.

VII. Nicht die Masse des versenkten Metalles, sondern seine vielfältige Vertheilung gewährt Sicherheit. (§. 236.)

VIII. Lächerlich ist der Wahn einiger Mechaniker, die, weiß Gott, was gethan zu haben glauben, wenn sie die Ableitungsstange unter der Erde mit einem Klumpen Bley verbunden haben. Zwölf Pfund Bley verschlangen §. 233. nicht einen Leiterfunken. Man möchte aber geneigt seyn, das Verhältniß des schwächsten Blitzstrahles zu diesem anzunehmen, wie 1000: 1; dann würden aber 12,000 Pfund Bley, d. i. 120 Zentner, nicht mehr und nicht minder bewirken, als die obigen 12 Pfund. Nun eine Frage: Was wiegt der Klumpen, den diese Herren unter die Erde verscharren?

§. 238.

Stärke des abspringenden Blitztheiles.

Keiner der in der Vorerinnerung erwähnten Blitzstrahlen zündete; indessen hätte doch jeder zünden können. Soll man an dem künstlichen Wetterhause (fig. 24.) einen Beweis liefern, so errichte man auf der innern Leitung zwischen W und E auf dem Boden des Hauses eine Zündmaschine; (S. §. 14. a.) dergleichen eine Tab. III. fig. 23. darstellt. Der innere Leitungsdraht fiquwe ist bey i in die Höhe gekrümmt: bey w steigt der messingene Stift, auf welchem der zerstoßene Geigenharzstaub aufgestreuet wird,

empor. Der Draht w e setzt ihn unter dem Boden bis e fort, wo er eine Krümmung hat, um die Bodenschnur e x aufzunehmen. Hat man das Werk in die Krümmung x gelegt, und auch in w x p eine Schnur eingehängt, so geht die Elektrisirung, wie bisher, vor sich, und das Haus geräth durch den abspringenden Blitztheil in Brand.

Aber auch die Natur lieferte solche Beyspiele. Zu Heckingham in England traf der Blitz das mit acht Ableitern versehene Arbeitshaus, und steckte es in Brand. Man schloß hieraus, daß ein Ableiter nur auf eine kurze Strecke Sicherheit leiste, und bestimmte den Umfang von 40 bis 60 Fuß. Allein ich zweifle bis auf bessere Belehrung nicht, daß der Blitz einen der acht Ableiter traf, seiner schlechten Ausleitung wegen aber von ihm ab, und in das Innere des Gebäudes fuhr. Indessen bin ich aus andern Gründen einverstanden, daß die Wirkung auch eines spitzigen Ableiters sich nicht gar weit erstrecke. Auf einem meiner Wetterhäuser steht ein solcher Ableiter, und in der Entfernung von vier Zollen eine mit einem Knopf versehene Metallstange; diese wird durch eine metallene Schnur mit dem Boden, jener mit dem Maschinentische verbunden. Der Ableiter hat die beßte, die Knopfstange die schlechteste Ausleitung, und dennoch ist der Ableiter nicht im Stande, wenn die Wolke über dem Knopf der metallenen Stange wegzieht, das Gebäude vor dem Einschlagen zu sichern. Jedes Mahl fährt der Blitz in den Knopf; freylich unter einem schwächern Funken, als wenn die Spitze entfernt ist: allein genug! er schlägt ein, und ich finde demnach nichts dagegen einzuwenden, wenn man die Wirkung eines Ableiters nicht über 40 bis 60 Fuß ausdehnen will.

Zweyte Abtheilung.

Das Abspringen des Blitzes an einem Hause mit metallenen Dachrinnen darzustellen.

§. 239.

Vorrichtung. Tab. III. fig. 25. stellt das Gebäude vor. Unter dem viereckigten Dache a b c d läuft rings um das Gebäude der Kupfer-, Messing- oder Eisendraht e f g, der durch in Ringe umgebogene und in die Wände eingesteckte Stückchen Eisendraht getragen wird, überall von der Wand ¼ oder ½ Zoll (überhaupt, so weit, als es die Stärke der Maschine erlaubt) entfernt ist, und die Dachrinnen vorstellet, wenn man sich nicht lieber von dem Klempener aus Blech wirkliche Rinnen und längs an dem Gebäude herum laufende Wasserröhren, die mit Kupferfarbe lakirt werden, verfertigen lassen will. Durch alle vier Wände wird nicht weit unter diesen wirklichen oder durch Drähte vorgestellten Rinnen ein feines Loch gebohret, dergleichen eines an der Wand f g i k bey φ zu ersehen ist. In jedes dieser vier Löcher kömmt eine besondere innere Leitung, (§. 221. a.) die sich außerhalb des Gebäudes mit einem Ringe endiget, in welchen eine Bodenschnur eingehängt werden kann. Ueber dem Rauchfange steht die Einsaugstange des Blitzableiters l x: die Ableitung (ein etwas dicker Kupfer- oder Messingdraht) x t z c f i zieht über das Dach und durch einige Stiften von Eisendraht befestiget, an der Wand herab. Sie berührt die Rinne f g nicht, sondern ist so über dieselbe hergebogen, daß sie von ihr ¼ bis ⅜ Zoll weit absteht.

§. 240.

I. Versuch. Dieses Wetterhaus wird unter die von

dem Nebenleiter herabhangende Wolke m gebracht, bey i das schwarze Täfelchen i q (§. 221. c.) mit seiner über dem Boden ausgebreiteten Schnur q y an die Ableitung f i, an eine der vier innern Leitungen aber, z. B. an φ k bey K die Schnur k w gehängt, auf dem Boden ausgestreckt, und die Maschine bewegt.

Erfolg. Die Wolke entladet sich in den Blitzableiter, der Funke verfolget ihn bis f, theilet sich dort, so daß ein Theil sichtbarlich auf die Rinne f g und von derselben an jener Wand, deren innere Leitung durch eine Schnur mit dem Boden verbunden ist, als hier durch die Oeffnung φ, in das Innere des Gebäudes fährt; der andere von f nach i q y zieht, wie es das beleuchtete Täfelchen i q ausweiset.

§. 241.

II. Versuch. Es werden alle vier innern Leitungen mit Bodenschnüren versehen, die sich über dem Boden so verbreiten, daß keine die andere berührt. Auch die Ableitung f i hat ihr Täfelchen und ihre Schnur q y.

Erfolg. Wird die Maschine bewegt, so fährt, wie im ersten Versuche, ein Theil des Funkens bey f auf die Rinne f g, und von diesem Theile durch alle vier Oeffnungen ein kleineres Fünkchen von den zugehörigen Rinnen in das Innere des Gebäudes.

Anmerk. Sollte der Funke bey einer Oeffnung ausbleiben, so verlängere man die Schnur ihrer innern Leitung, oder verkürze die andern Schnüre dadurch, daß man sie gegen das Haus einzieht. (§§. 236. 237. VII.)

§. 242.

Alles, was wir in den §§. 224. und den übrigen bis 237. mitgezählt sagten, gilt auch hier, mit dem einzigen

Unterschiede, daß der abspringende Funke an dem itzigen Hause jedes Mahl zu vörderst auf die Dachrinne, und erst von dieser in das Innere des Hauses springt, und daß die Schnüre, von welchen §. 235. die Rede war, desto länger oder zahlreicher seyn müssen, je mehrere innere Leitungen mit dem Boden verbunden sind. Wir haben demnach nur noch folgendes beyzusetzen.

§. 243.

III. Versuch. Verbindet man die Ableitung fi, und eine oder gar alle vier innern Leitungen durch Schnüre mit dem Boden, so überspringt zwar der Funke in jedem Falle von der Ableitungsstange auf die Rinne fg, niemahls aber von der Rinne in das Innere des Gebäudes, wenn diese oder was immer für eine andere Rinne, und zugleich die Ableitung fi durch Schnüre, welche jene gute §. 227. beschriebene Ausleitung haben, mit dem Boden verbunden werden.

§. 244.

Bemerkungen. I. Setzt man eine, oder zwey mit einander verbundene metallene Dachrinnen, oder wenn diese untereinander nicht verbunden sind, diejenige, über welcher die Ableitungsstange wegzieht, ebenfalls durch eine gut ausgeleitete Ableitung mit der Erde in Verbindung, so ist das Gebäude hinlänglich gesichert.

Dieses läßt sich auf eine sehr wohlfeile Art thun, wenn das Wasser durch metallene Röhren von den Rinnen nach der Erde geleitet wird: denn man hat sodann nicht mehr nöthig, als eine oder zwey dieser Röhren durch aus Messingdraht geflochtene Stricke mit der Erde gehörig zuverbinden. Mehr als zwey solche Röhren in Ausleiter ver-

wandeln wollen, würde zwar unstreitig noch sicherer, jedoch kostspieliger und überflüßig seyn. Die Verbindung der Röhren mit den messingenen Stricken betreffend, hielte ich diese für die beßte: Reicht die Wasserröhre bis auf einen Schuh auf die Erde, so nimmt man einen dreyfachen Muster-Messingdraht von Nr. 10, 13 Schuh lang, zieht ihn in seiner Mitte unten um die Röhre herum, überschlagt und dreht ihn, wie einen Strick, der aus sechs dünnern Strickchen besteht, fest über einander, so daß er ringsum knapp an der Röhre anliegt: hat man die Drähte etwa fünf Schuh weit übereinander gedreht, so hört man zu flechten auf; gräbt sechs von dem Gebäude divergirende Gräbelchen in die Erde, jedes etwa sechs Schuh lang (so lange nähmlich die sechs ungeflochtenen Messingdrähte sind) und etwa vier Schuh tief, alle von dem nähmlichen Puncte aus, wo der Messingstrick in die Erde hinuntersteigt. In jedes Gräbelchen wird einer der sechs Drähte verscharrt.

Um dem Strick und der Wasserröhre eine ununterbrochene Berührung zu verschaffen, so übergießt man denselben, soweit er die Röhre umgibt, mit zerlassenem Bley, oder löthet ihn ringsum an diese an.

Wollte man den Messingstrick schlechtweg durch ein in die Röhre gemachtes Loch durchziehen, so liefe man Gefahr, allda eben jene Ausströmung des Blitzes zu bewirken, die wir an einer aufgehängten Kette, wenn gleich Glied in Glied eingreift, bey dem durchgeleiteten elektrischen Funken beobachten. Diese Gefahr würde noch dadurch vergrößert, daß das sich in das Loch einsetzende Wasser das Blech in kurzen zerfressen, und folglich die Unterbrechung, welche das Ausströmen verursachet, vergrößern würde.

II. Wo keine metallenen Wasserröhren, wohl aber metallene Dachrinnen sind, soll eine oder höchstens zwey der-

selben durch messingene Stricke gehörig mit der Erde verbunden werden.

III. Ist auch nur eine Rinne auf obige Art mit der Erde verbunden, so ist der Ueberſprung des Blitzes auf dieselbe fast nicht mehr zu verwehren: deßwegen fände ich rathsam, die Ableitungsstange selbst ebenfalls mit der unterliegenden Rinne zu verbinden; weil dadurch das Fortrücken des Blitzstrahles befördert, und etwa ein früherer Absprung über dem Dache vermieden würde.

IV. Aus dem §. 241. erhellet, wie gefährlich für ein mit einem Blitzableiter versehenes Gebäude die metallenen Dachrinnen sind, weil sie rings um dasselbe dem Blitz zu jeder innern Leitung den Weg bahnen, und wie nothwendig hiermit das bisher vorgeschriebene Verwahrungsmittel ist. Zweifels ohne könnte dieser Gefahr auch dadurch vorgebauet werden, wenn man unter dem Blitzableiter eine hölzerne Dachrinne durchziehen wollte, die mit dem übrigen in keiner Verbindung stünde.

* * *

Zwey mögliche Fälle.

§. 245.

I. Es ist möglich, daß ein Blitzstrahl seinen Ableiter bis in die Erde verfolget, der schlechten Ausleitung desselben wegen aber auf einem andern Wege in das Gebäude zurückfährt und dasselbe anzündet.

Beweis. Man stecke an einem Wetterhause (Tab. III. fig. 24), das innerlich eine Zündmaschine, (§. 14. a.) und den Blitzableiter m u o a hat, bey t einen an beyden Enden in einen Ring umgebogenen Eisendraht durch das Dach: behänge ihn außerhalb mit der Goldschnur t z und inner-

halb mit einem Messingdrahte, welcher auf den Draht f g r h (Tab. I. fig. 3.) der Zündmaschine herabhängt. An den Ableitungsdraht derselben knüpfe man bey E (fig. 24.) eine andere Schnur E x, und an den Blitzableiter bey a die Schnur a y an.

Ist die Zündmaschine mit Geigenharzstaub und Werk richtig versehen, so stelle man das Haus unter die elektrische Wolke, lege die Schnur E x auf den Maschinentisch, die Schnüre a y und t z aber so auf den Boden, daß sie nur ¼ Zoll von einander entfernet sind, und treibe die Maschine um. — Der Blitz fährt in den Knopf m, durch die Ableitung u a y auf den Boden, überspringt in einem sichtbaren Funken in die Schnur z t, bey t durch das Dach auf die Zündmaschine und endlich, nachdem er das Haus angezündet hat, durch E x auf den Maschinentisch, oder, wenn man E x auf eine unterirdische Leitung gelegt hat, (§. 14. b.) in den Boden.

Gleich wie der Blitz gewöhnlich von dem Dache des Gebäudes auch ohne Ableiter einen Weg nach der Erde findet, eben so kann er auch einen von der Erde nach dem Dache, oder doch zum wenigsten in das Innere des Gebäudes finden, und biethet dieser demselben eine bessere Ausleitung, als der wirkliche Blitzableiter dar, so ergreift er ihn ohne Zweifel, wie es sich erst vor kurzen in einem Fürstlich-Zeilischen Mayerhofe in Schwaben zutrug, wo der Blitz durch die Wetterstange in die Erde geleitet, von dieser in das Gebäude zurückfuhr, und einen großen Schaden anrichtete.

II. Es ist möglich, daß ein unvorsichtig, d. i. ohne Rücksicht der etwa nahe liegenden leitenden Körper, in der Erde versenkter Blitzableiter das eigene Haus vor Gefahr schützet, die benachbarten Häuser aber in Brand steckt.

Beweis. Man stelle das Haus A (Tab. III. fig.

24.) nach abgenommenen Schnüren E x und t z unter die elektrische Wolke, hänge eine Schnur a y, von der ein kurzes Trumm den Boden berührt, an die Ableitungsstange o a. Das zweyte Haus B steht 5 — 6 Schritt von dem vorigen ab, es hat eine Zündmaschine (§. 14. a.) innerhalb, dergleichen Tab. I. fig. 3 vorstellt. Von dem Dachknopfe, welcher mit dem Drahte f g z r h der Zündmaschine verbunden ist, hängt ebenfalls eine Schnur auf den Boden herab, wo sie von der Schnur a y des Hauses A nur um ¼ Zoll entfernt liegt. Von der Ausleitung m n der Zündmaschine erstreckt sich eine dritte Schnur bis an die metallene über dem Forste des dritten, 10 Schritt entfernten, Hauses C hervorragende Stange, welche gleichfalls auf den Draht f g z h seiner Zündmaschine herabläuft. Endlich ist die Ausleitung m n der nähmlichen Zündmaschine durch die vierte Schnur mit dem Maschinentische verbunden, wenn man sie nicht etwa über eine Spalte einer unterirdischen Leitung legen will. Wird die Maschine bewegt, so entladet sich die Wolke in den Blitzableiter des Hauses A, fährt auf dem Boden in die Schnur des Hauses B, setzt es sammt dem Hause C in Brand, und verliert sich auf dem Maschinentische und in den mit ihm verbundenen Bodenschnüren, während A unbeschädigt da steht.

Freylich wird dieser Fall nicht leicht eintreffen, indessen ist er doch möglich. Ich setze, die Ausleitung eines Blitzableiters befinde sich ganz nahe an einer bleyernen Röhre, welche das abgehende Wasser aus Miltons steinernem Brunnentroge in des entlegenen Nachbars Küche leitet: einer nöthigen Ausbesserung des Troges wegen enthält die Röhre kein Wasser; der Blitz fährt in Miltons Wetterstange, ergreift der schlechten Ausleitung wegen die bleyerne Röhre, kömmt in des Nachbars Küche, u. s. w.

Vierzehntes Hauptstück.

Ein Paar auffallende Versuche mit dem einfachen Funken.

§. 246.

I. Versuch. Ringsum laufen in meinem großen Maschinenzimmer unter dem Boden Messingdrähte an der Mauer hin, (§. 14. b.) welche nur in den Vertiefungen HIKL und bey d und 8 Unterbrechungen haben. (Tab. II. fig. 4.) An jedem Fenster bey HIKL hängt in horizontaler Richtung ein schwarzes hölzernes Täfelchen, auf Art der elektrischen Nahmenszüge mit zugespitzten Staniolblättchen belegt. Diese Täfelchen, links und rechts, bey H durch wx und yz: bey I durch 11. 12 und 9. 10: bey K durch ef und gh: und bey L durch ik und lm mit der unterirdischen Leitung in Verbindung gebracht, ergänzen an diesen vier Orten die Unterbrechungen. Bey 8 und d stehen zwey Büchergestelle an der Wand, deren jedes ein Paar solche dritthalbe Schuh von einander entfernte Täfelchen trägt, deren mittlere, gegen einander schauende Ende mit einander durch eine dünne Klaviersaite, die äußern Ende aber durch metallene Schnüre mit der unterirdischen Leitung verbunden sind. Steht

nun das Wetterhaus unter der elektrischen Wolke, so werden alle diese acht, verschiedentlich im Zimmer vertheilten Täfelchen eben so oft prachtvoll erleuchtet, als ein Funke aus der Wolke in den Blitzableiter fährt.

Ich hatte einmahl eines andern Versuches wegen ein solches Täfelchen an der Wand bey 8 aufgehängt, und durch eine besondere Zurichtung beleuchtet: jähe als ich ein anders Mahl mit dem Wetterhause Versuche anstellte, erblickte ich das Täfelchen in vollem Glanze, so oft ein Funke aus der Wolke in den Blitzableiter fuhr, ohne eine Verbindung gewahr zu werden. Dieses erregte meine Aufmerksamkeit, und veranlaßte nach und nach das Aufhängen der übrigen sieben Täfelchen. Merkwürdig ist, daß der einfache Funke bey ihrer Beleuchtung über 34 Schritt unter dem Boden unisolirt durchwandert.

Die Erklärung folgt.

§. 247.

II. Versuch. Das Ungefähr, welches mich auf den vorigen Versuch leitete, half mir auch folgende Erscheinung entziefern.

Ich wollte einmahl ein so eben aus Papier geschnitzeltes Waldbrüderchen durch den Blitz, als es nahe bey dem Blitzableiter seiner Klause auf dem Boden, wo der schlecht versenkte Ableiter einen Uebersprung zu machen hatte, (§. 6. *) knieend bethete, erschlagen lassen. Schon lag das gute Ding auf den Boden hingestreckt; allein auch mich traf der Blitz so derbe, daß ich mich kaum den Versuch zu wiederhohlen getraute. Ich hatte meiner Gewohnheit nach das nicht isolirte Reibzeug mit den Fingerspitzen der linken Hand sachte an die Walze angedrückt, und in diesen empfand ich einen unausstehlichen Preller. Zwar war die Ausleitungsschnur des Blitzableiters mit dem Maschinentische,

folglich auch mit dem unisolirten Reibzeuge verbunden; allein oft hatte ich diesen Versuch auf die nähmliche Art vorgenommen, ohne etwas Widriges zu erfahren.

Die ächte Ursache der neuen Erscheinung zu entdecken, untersuchte ich alles, was auf sie Bezug haben konnte, und wiederhohlte den Versuch mit verschiedenen Abänderungen, wovon dieses die erste war, daß ich statt der Fingerspitzen das Reibzeug mit dem Ballen der Hand an die Walze andrückte, den Schmerzen zu mildern. Unter andern hielt ich einen Fingerknöchel in einer kleinen Entfernung dem Reibzeuge entgegen: es entstund zwischen beyden ein scharfstechender Funke.

Ich berührte anstatt des Reibzeuges eine der auf dem Maschinentische stehenden Flaschen an der äußern Belegung. — Stoß und Funken blieben.

Von mehrern herbeygerufenen Personen berührte jede eine besondere Flasche. — Der Stoß vertheilte sich unter alle.

Am Tische selbst ward ich den wichtigen Umstande gewahr, daß er gerade durch Zufall mit keiner Bodenschnur verbunden war. Ich legte eine auf den Tisch: der Stoß am Reibzeuge war kaum mehr merkbar, stellte sich aber mit der ersten Stärke wieder ein, als die Bodenschnur vom Tische entfernt ward. Nun lag es am Tage, daß die Ursache dieser Erscheinung die aufgehobene Verbindung des Tisches mit dem Boden war.

Aber welche Richtung nahm der Funke? fuhr er aus dem Reibzeuge in die Hand, oder aus dieser in jenes? Hierüber mußte das Dunkel der Nacht entscheiden, und da sprühte das Reibzeug dem Rücken einer Hand einen ausgedehnten Feuerpinsel entgegen, zum Zeichen, daß das elektrische Princip aus dem Reibzeuge der Hand entgegen

fuhr, (§. 55.) welches dadurch seine Bestättigung erhielt, daß ein Fingerknöchel dem Knopfe einer kleistischen auf dem Tische stehenden Flasche entgegen gehalten durch einige ausgelockte Funken diese negativ lud.

Nun fehlte mir nichts weiter zur

Erklärung. Mein Maschinentisch ist sehr ausgetrocknet; er bildet eine halbe Insel, leitet zwar, aber äußerst schlecht; (vergl. §. 54.) entladet sich demnach die Wolke in einem Funken in den Blitzableiter, so fährt jener aus diesem auf den Maschinentisch, welcher sammt den acht Flaschen, deren äußerer Ueberzug 24 Fuß ins Gevierte beträgt, nicht im Stande ist, einen Funken der gesammten, in der Höhe hangenden Leiter (deren Oberfläche über 45, und verbinde ich den Nebentisch B mit seinen acht Flaschen, (Tab. I. fig. 1.) deren äußere Belegung allein durch Mittheilung, wie die übrigen Leiter und die belegte Tischfläche elektrisirt wird, (vergl. §. 46.) über 70 □Schuh mißt) aufzunehmen; und wäre auch dieses, so trachtete der Funke weiter und in die Erde zukommen. (§§. 56. I. 156.) Nun leitet aber der Tisch zu wenig, um ihn schnell genug dahin zu bringen: er ergreift daher jede Hand, die entweder das Reibzeug oder eine Flasche berührt, und der Mensch wird sein Leiter. (vergl. §. 226.)

Ein Fingerknöchel ladet die Flasche: weil sich der Funke von dem Tisch in die äußere Glasseite einschleichen kann, wenn dem innern + E durch den Finger der Weg zum Abzug gebahnet wird. (§. 35. b. Nr. 4.)

Ist hingegen der Tisch durch eine oder mehrere Schnüre mit dem Zimmerboden verbunden, so leiten diese den Funken zur Erde, welcher den Menschen um so mehr verschonet, als ungehinderter er sich in den Bodenleitungen, mit denen die Schnürre verbunden sind, ausdehnen kann,

und je schwierigern Uebertritt er aus dem Menschen in den trockenen Bretterboden findet.

§. 248.

Diese Theorie leitete mich auf folgende Nebenversuche:

I. Versuch. Ich ließ eine metallene Schnur schlechtweg von dem Tische auf den Bretterboden herabhangen, ohne sie mit einer unterirdischen Leitung zuverbinden. — Der Stoß am Reibzeuge war kaum halb so schmerzhaft, als anfangs, weil die Schnur den Funken mit mir theilte.

II. Versuch. Ich ließ die Ableitungsschnur aqy (Tab. III. fig. 24.) auf den Boden fallen, anstatt sie mit dem Tische zuverbinden. — Nur ein sehr schwaches Jucken spürte ich in dem Finger, mit dem ich das Reibzeug berührte. Es war aber 1) der Blitz aus der Wolke auch viel schwächer als vorhin. (§. 227. a.) 2) Konnte der Funke nur langsam durch das Holz in meine Füße, und so fort in das Reibzeug und den Tisch überfahren. (§§. 3. 223. b.) Daher der schwache Stoß.

III. Versuch. Ich trat mit einem Fuße auf die über dem Boden ausgebreitete Ableitungsschnur aqy (fig. 24.), nachdem ich den Tisch mit den unterirdischen Leitungen verbunden hatte, und legte eine Hand an das Reibzeug. — Ein sehr schmerzhafter Stoß schreckte mich zurück. Es war itzt der Wolkenfunke sehr kräftig; (§§. 227. e. 228. Nr. 1.) er trat aus der Ableitungsschnur unmittelbar in den Fuß und in die Hand, welche beyde derb mitgenommen wurden: aus der Hand kam er in das Reibzeug, den Tisch,

und in die unterirdischen Leitungen, die ihn vorzüglich an sich reitzten, (eb. d. und §. 234.) die Erschütterung mußte also verhältnißmäßig stark ausfallen.

IV. Versuch. Ich trat noch ein Mahl auf die Ableitungsschnur und berührte das Reibzeug, nachdem ich alle nach den unterirdischen Leitungen führende Schnüre beseitiget, und eine andere schlechtweg von dem Tische auf den Boden hinunter gelassen hatte. — Fuß und Hand empfanden nur die Hälfte der vorigen Erschütterung; weil der hölzerne Boden weder einen starken Funken aus der Wolke locken, noch einen schnell verschlingen konnte. (§§. 223. b. 224. Folgerung und §. 3.)

V. Versuch. Ich trat endlich zum dritten und letzten Mahle auf die Ableitungsschnur aqy, und berührte das Reibzeug, während der Tisch einzig durch seine Füße mit dem Boden in Verbindung stand. — Die Erschütterung war auch itzt in der Hand und in dem Fuße viel geringer als das vorige Mahl. Der Funke konnte nur durch die schlecht leitenden Tischfüße zum Boden zurückkehren; er stieg daher auch kraftlos auf den Tisch. (§. 224. Folger.)

Aus dem Bisherigen fließt die

§. 249.

Erklärung der ersten Erscheinung §. 246.

Der Tisch war im ersten Falle, und wird auch itzt jedes Mahl, wenn die acht Täfelchen beleuchtet werden sollen, mit den Bodenschnüren 5 — 6 und ab (Tab. II. fig. 4.) behängt. Diese letzte Schnur a b berührt bey c den Boden, rückt von dort aus in einer Spalte an die Mauer, steigt bey d ganz verborgen an dem Büchergestelle zu dem

einen Täfelchen, und mittelbar zu den übrigen in K und L, von wo aus die Leitung nach m n o geht.

Die Schnur 5. 6 kömmt bey 7 auf den Boden, schleicht in einer Klinse an die nähmliche Wand, und bey 8 durch das Büchergestell zu dem rechten Täfelchen, das mit dem linken durch die Stahlsaite, und mit den übrigen in I und H durch die Bodenleitung 9 10 11 12 y z verbunden wird. Von H aus rückt die Ausleitung nach x w u t s fort.

Sprüht nun die Wolke einen Funken in die Wetterstange m n (Tab. III. fig. 24), so zieht er durch u n a q y auf den Tisch, theilt sich hier in zwey Theile, wovon der eine durch die Schnur a b zu den Täfelchen des rechten, der andere zu den Täfelchen des linken Büchergestelles durch die Schnur 5. 6 vordringt.

Wird nur eine dieser Schnüre mit dem Tische verbunden, so erscheint auch nur eine Reihe der Täfelchen erleuchtet, und keine, wenn beyde Schnüre von dem Tische losgebunden werden.

Fünfzehntes Hauptstück.

Der verbesserte Luftausdehnungs- und Funkenkraftmesser. Erkältung der Luft durch die Elektricität.

§. 250.

Wie der Blitz, so dehnt auch der elektrische Funke nach einem allgemein angenommenen Satze die Luft aus. (§. 17.) Ich fand damahls, als ich diesen § niederschrieb, das Maschinchen, dessen man sich gewöhnlich zum Beweise des erwähnten Satzes bedienet, zu bekannt, als daß ich es hätte beschreiben sollen, und verwies deßwegen den Leser schlechtweg auf Hildebrands dynam. Naturl. §. 999., wo er unter der Aufschrift: Kinnerleys elektrisches Luftthermometer, folgendes fand:

„Eine senkrecht stehende Glasröhre, an beyden Enden „mit Messingplatten geschlossen: durch beyde gehen die „Leiter, deren Knöpfe im Innern der Röhre, welches „gemeine Luft enthält, um die Schlagweite auseinan„der stehen; im untern Theile der Röhre etwas Was„ser; durch die obere Platte geht eine enge Glasröhre, „welche bis in das Wasser ragt." So weit der hochgeehrte Herr Professor.

Bringt man unter die Metallplatte, welche einen Haken hat, eine Schnur in ihn einhängen zu können, mit der äußern, und die obere mit der innern Belegung einer kleistischen Flasche in Verbindung, so steigt auf den durchgelassenen Schlagfunken die Flüßigkeit in der Barometerröhre zu einer ansehnlichen Höhe, zum Zeichen, daß durch den Funken die Luft ausgedehnt ward.

Schon hatte der so eben angeführte 17. §. die Presse verlassen, als es mir einfiel, diesem Maschinchen eine vortheilhaftere Einrichtung zu geben, bey welcher ich einige Beobachtungen machte, die meines Erachtens eine Erwähnung verdienen.

§. 251.

Einrichtung. Meine an dem besagten Instrumente angebrachten Verbesserungen bestehen in diesem:

a) Auf ein messingenes Plättchen arsi (Tab. I. fig. M.) das drey Zoll in der Länge und einen in der Breite hat, ist die weite, gegen zwey Zoll hohe Röhre ab an dem einen, und die enge Röhre ik an dem andern Ende aufgelöthet: beyde verbindet eine dritte Röhre ai, welche nicht gar die Weite des ik hat.

b) Ist diese Vorrichtung auf das viereckigte, fünf Zoll lange und drey Zoll breite, hölzerne roth bemahlte Brettchen ABCD aufgenagelt, so küttet man eine weite Glasröhre, die oben der Stärke halber mit einem messingenen, einen Zoll breiten Ring de eingefaßt ist, und 4 — 5 — 6 — 7 Zoll in der Länge mißt, in ab; und eine 12 — 13 Zoll lange Barometerröhre Kl von mittlerer Weite in uK ein.

c) Mitten durch die Röhre ae steigt ein an dem messingenen Boden ar angelöthter Messingdraht ac, oben

mit einem kleinen Kügelchen versehen, empor, der nur um zwey Zoll kürzer als die Röhre selbst ist. Hat man diese mit einer gefärbten Flüßigkeit (in Ermangelung einer andern gibt eine etliche Mahl durch ein leinenes Tüchchen geseihte Rangen- oder Rohnenbrühe ein schönes Roth) bis fast an das Kügelchen des Drahtes a c gefüllt, so stopfet man sie mit einem gut einpassenden Korkstöpsel e f, durch dessen Mitte der unten bey c in einen Ring umgebogene Messingdraht g f c geht, zu. Der Abstand dieser beyden Leiter f c und a c ist der Schlagweite des Funkens, den man an seiner Maschine erhält, gleich.

d) An der kleinen Glasröhre K l werden von dem Puncte m an, welcher den Stand der Flüßigkeit bezeichnet, verschiedentlich (roth, gelb, schwarz) gefärbte, ½ Zoll von einander abstehende Kreislinien gezogen, so daß m n einen Zoll beträgt. Von n an bis ans Ende der Röhre, stehen die Abtheilungen o p q u. s. w. einen Zoll von einander ab.

e) Bey g wird in den Ring des Drahtes c f g der etwas dicke Messingdraht g h eingehängt, der nicht gar so lang, als a f ist.

§. 252.

I. Anmerk. Sollte die Luft, während der Korkstöpsel in die Röhre a e eingesteckt wird, (vor. §. c.) durch diesen keinen Ausgang finden, so würde sie die Flüßigkeit in der Röhre u l sehr erheben: man stecke demnach den Messingdraht f c nicht gar zu knapp durch denselben. Am Ende kann er mit fließendem Siegellack überzogen werden, um die Röhre luftdicht zu schließen.

§. 253.

II. Anmerk. Da der durch dc fahrende Funke einen blendenden Schein auf die Röhre m l wirft, welcher die genaue Beobachtung der steigenden Flüßigkeit hindert, so stecke man eine starke Barometerröhre y z bey y in das Brettchen ABCD, und in diese einen Schirm z w x aus Pappe, dessen der Röhre a f zugekehrte Seite schwarz, die andere weiß ist.

§. 254.

Gebrauch. Steht dieses Maschinchen auf einem Gestelle erhaben auf dem Maschinentische in einiger Entfernung von dem ersten Leiter unbeweglich, so verbinde man mit letzterm eine kleistische Flasche, und mit dem äußern Belege derselben durch eine metallene Schnur die messingene Röhre a b oder u K: lade sie voll, ergreife den Draht g h, erhebe ihn etwas hoch über den ersten Leiter, und lasse ihn, während man die Flüßigkeit in der kleinen Röhre u l scharf ins Auge fasset, auf diesen herabfallen.

Erfolg. Der Funke überspringt von g f c in den Leiter c a, und die Flüßigkeit steigt nach dem Verhältniß des stärkern oder schwächern Funkens in der kleinen Röhre mehr oder weniger in die Höhe, zum Zeichen der durch diesen bewirkten Ausdehnung der in e c eingeschlossenen Luft; fällt aber augenblicklich wieder auf den ersten Standpunct, ja unter denselben herab.

§. 255.

Fernerer Gebrauch. Dieses Maschinchen dienet nicht nur, vermöge der an K l angebrachten Abtheilungen, zum Maßstabe der mehr oder weniger ausgedehnten Luft; sondern auch der Kraft des elektrischen Funkens, des ein-

fachen sowohl, als des verstärkten. Man stelle es so gegen den ersten Leiter, daß der Draht g f nur um die Schlagweite von demselben absteht, während die Röhre u K mit dem Maschinentisch verbunden ist, und bewege eine Walze.

Erfolg. Fährt der Funke des einzigen ersten Leiters durch die eingesperrte Luft, so bewegt sich in der kleinen Röhre die Flüßigkeit fast wie ein Wasser, das erhitzt aufzusprudeln anfängt, und steigt nach der Zahl der mit einander verbundenen Leiter von $\frac{1}{12}$ bis ein Zoll.

Bey dem Flaschenfunken wächst die Höhe der steigenden Flüßigkeit nach Zollen.

Da diese verschiedenen Maße des Steigens sich vermöge der an der kleinern Röhre angebrachten kleinern und größern Abtheilungen genau angeben lassen, so mag dieser Luftausdehnungsmesser den Beynahmen eines Funkenkraftmessers erhalten.

§. 256.

Erfahrung. Berührt man die größere Glasröhre a f zwischen c und d, d. i. dort, wo sie kein Wasser, sondern bloße Luft enthält, mit einem Paar Finger, so treibt auf der Stelle die erwärmte Luft die Flüßigkeit etwa um $\frac{1}{2}$ Zoll in die Höhe, und diese hat beynahe eine Minute nöthig, bis sie wieder auf den ersten Standpunct herunter fällt, und folglich die Luft die erste Temperatur von neuen erhält; wird diese hingegen durch den elektrischen Funken so ausgedehnt, daß sie die Flüßigkeit zwölf Mahl höher treibt, so ist Steigen und Fallen in einer Secunde, d. i. in $\frac{1}{60}$ Minute vorüber.

Folgerung. Die Ausdehnung der Luft durch den elektrischen Funken entsteht nicht durch eine in ihr erzeugte Hitze, sondern durch die Elasticität des Funkens, kraft

welcher sie in einen engern Raum zusammengepreßt (indem sie diesem etwas Raum zu überlassen genöthiget wird) sich schnell durch ihre eigene Elasticität wieder ausdehnt, auf die Feuchtigkeit drückt, und dieselbe in die Höhe schleudert.

Wollte man diese Ausdehnung einer erregten Wärme zuschreiben, so würde man nicht erklären können, warum die oft bis sechs Zoll hoch getriebene Flüßigkeit nicht wenigstens 3 — 4 Minuten lang in der Höhe hangen bliebe, nachdem sie eine ganze Minute zum Falle eines halben Zolles nöthig hat; zum wenigsten würde man behaupten müssen, daß sich ein Körper desto geschwinder abkühlt, je erhitzter er ist, was sich doch Niemand beykommen lassen wird. Es ist also gewiß, daß der elektrische Funke, folglich auch der Blitz (§. 8.), in der Luft keine Wärme erzeugt.

§. 257.

II. Erfahrung. Laut des §. 254. fällt die gestiegene Flüßigkeit nicht nur augenblicklich auf, sondern oft einen halben Zoll unter den ersten Standpunct herab, bleibt lange dort stehen, und erhebt sich etwa nach 30 — 40 Secunden erst zur vorigen Höhe.

Sollte nicht etwa eine in der Luft erzeugte Kälte hieran einigen Antheil haben? Zum wenigsten zeugt dieser Umstand von keiner erregten Hitze. Nachdem aber derselbe von jenem Theile der Flüßigkeit, welcher an dem Glase hangen bleibt, und sich nur langsam zurückzieht, herrühren mag, so läßt sich über diese Erkältung nichts Zuverläßiges aus ihm folgern.

§. 258.

Sollten wir hingegen nicht einsweilen aus andern Gründen auf eine von der Elektricität in der Luft hervorge-

brachte Erkältung zuschließen befugt seyn? Nach den Versuchen des Herrn Doktors Schübler von Stuttgart (S. XVIII. Hauptst. Anh. Nr. III.) erzeugt dieselbe in dem Blute, Wasser, und selbst in festen Körpern eine schnellere Abnahme der Hitze: und daß zur Zeit der Gewitter sich die Luft schnell abkühlt, und sich die Schlossen bilden, ist eine allgemein bekannte Sache: ich glaube also, den Satz aufstellen zu müssen: Auch die Luft wird durch die Elektricität abgekühlt.

Meines Wissens hat man für die Hervorbringung einer Wärme durch die Elektricität den einzigen Versuch des van Marums, welcher das Thermometer in freyer Luft, und noch mehr im luftleeren Raume zum Steigen brachte, aufzuweisen: allein so wenig ich seine geschichtliche Wahrheit bezweifle, eben so zweydeutig scheint er mir in Rücksicht des Beweises, für den er gelten soll, zu seyn; denn es wäre vielleicht möglich, daß das elektrisirte Quecksilber kraft der empfangenen Elektricität sich selbst, ohne eine hinzugetretene Erwärmung, in die Höhe erhoben hätte. Werfe ich einen Blick auf das elektrische Brünnelchen, so sehe ich eine Flüßigkeit vor der Elektrisirung ganz matt und kraftloß von der engen Röhre wegtröpfeln, die nach einem halben Umschwunge einer Walze mit äußerster Schnelligkeit herausgestoßen und in Nebel verwandelt, die größten parabolischen Bogen durchfliegt. An eine Hitze läßt sich hier nicht denken: kaltes und erhitztes Wasser liefern den nähmlichen Erfolg. Nur die jedem kleinsten Wassertheilchen eigengewordene elektrische Stoßkraft (§§. 21. 56.) hebt die Flüßigkeit empor, und schleudert sie in tausend Abtheilungen durch die weite Bahn.

Sollte nicht die nähmliche Ursache, welche auf diese Art das träge Wasser fliegen macht, unsere Elektrometer senkrecht in die Höhe hebt, und die oft ziemlich schweren

eisernen Glockenschwängelchen in die Flucht jagt, das Quecksilber in einer engen Glasröhre, die ohnehin das Steigen jeder Flüßigkeit ungemein befördert, (S. Erxlebens Naturl. §§. 184. 185.) auf eine angesehene Höhe erheben, und auf derselben erhalten können?

Wahr ist es, daß das Quecksilber in Rücksicht des Steigens in einem Haarröhrchen von dem Gesetze der übrigen Flüßigkeiten abweicht; Zweifels ohne, weil die eigenen Theilchen von einander stärker, als von dem Glase angezogen werden: deßwegen hört aber das Anziehen des Glases in Rücksicht dessen nicht auf; auch dieses trägt das Seinige bey, wenn noch eine andere Ursache jenes Steigen befördert. Nun betrachte ich die Sache so: Das Thermometer ist ein kleines kleistisches, nur innerhalb mit Quecksilber belegtes Fläschchen; wird sein gläserner Knopf elektrisirt, durch van Marums riesenmäßige Maschine elektrisirt, so erhält er inner- und außerhalb sammt dem Quecksilber am ersten Leiter das + E; (§. 30. b.) die kleinsten Theilchen der flüßigen Belegung stoßen sich mit großer Energie ab, und werden von der engen Röhre aufwärts gezogen, folglich durch eigene und fremde Kraft empor gehoben, ohne hierzu einer Hitze zu bedürfen.

Die Unmöglichkeit dieses Prozesses scheint mir nicht erwiesen werden zu können, und eben darum die Beweiskraft des van Marumschen Versuches für die Erhitzung des Quecksilbers durch die Elektricität zweydeutig zu seyn. In jedem Falle würde er nicht mehr beweisen, als daß die Elektricität das Quecksilber erhitzte, und daß dieses allenfalls von der Regel eine Ausnahme machte.

Die Beschleinigung des Pulses, und selbst die durch die Elektrisirung beförderte Ausdünstung können nicht für

eine Probe einer erzeugten Wärme angesehen werden: man erinnere sich des elektrischen Brünnelchens.

Wir haben demnach für diese Hitze-Erzeugung keinen, für die Hervorbringung der Kälte im Blut, Wasser und andern festen Körpern unzweifelhafte, und für die Luft sehr wahrscheinliche Beweise. Man wird sich hiermit nicht irren, wenn man bey der Elektricität die Bewirkung der Kälte zur Regel, und das Gegentheil, wenn es eines gibt, zur Ausnahme macht.

Sechzehntes Hauptstück.

Das Wetterläuten.

§. 259.

Man gab sich Mühe, den Einfluß des Glockenschalles auf ein Gewitter näher zu bestimmen; indessen lieferten alle Beobachtungen das einzige Resultat: Er nützt nichts.

„Daß das Läuten der Glocken, sagt Lichtenberg, die „Gewitter nicht vertreibt, ist wohl jetzt allgemein bekannt; „ob es aber den Blitz herbey lockt, wenigstens noch nicht „erwiesen. Einen guten Leiter gibt freylich die Glocke mit „dem hänfenen Stricke, wenn Menschen letztern mit der „Erde verbinden, ab, so daß also ein Blitz, der vielleicht „an der Mauer des Thurms herabgelaufen seyn würde, jetzt

„auf die Glocke springt, und den Läutenden gefährlich wird.“ Anmerk. zu Erxlebens Naturl. VI. Ausg. §. 753.

Wenn ich gleich in dem hänfenen Glockenseile keine Gefahr für die Läutenden finde, so sind diese doch gefährlich genug daran, weil sie, wenn der Blitz durch Zufall den Thurm trifft, erstens die Nächsten dabey sind, und zweytens durch ihre starke Ausdünstung bey einer schwülen Witterung und einem oft stundenlange anhaltenden, angestrengten Geläute den Blitzstrahl, so bald er in die Nähe kömmt, anziehen; von der Gefahr durch die ausgedehnte Luft erstickt zu werden, nichts zu sagen. Also auf einer Seite große Gefahr für die Läutenden, welche diese nicht kennen, und auf der andern unnütze Zeitverschleuderung und Verschwendung der körperlichen Kräfte. — Ursache genug, das anhaltende Läuten zur Zeit der Gewitter zu verbiethen, wenn es auch an sich selbst unschädlich seyn sollte.

§. 260.

Zusatz. Ich sagte, daß ich in dem hänfenen Glockenseile keine Gefahr für die Läutenden finde; weil nähmlich ein hänfener Strick nicht nur kein guter, sondern ein äußerst schlechter, ja ein viel schlechterer Leiter ist, als die Mauer selbst. (S. §. 223.) Will man einen Beweis haben, so stelle man seine größte, voll geladene kleistische Flasche auf ein Trumm eines solchen Strickes, ergreife es, sollte es auch nicht über einen Schuh lang seyn, mit der Linken, und fahre mit der Rechten beherzt auf den Knopf der Flasche zu. — Sie entladet sich äußerst langsam durch den Körper des Berührenden, ohne ihm das geringste Leid zuzufügen. Der Strick ist demnach ein äußerst schlechter Leiter.

Man binde ferner ein anderes Trumm etwa drey

Schuh lang an den ersten Leiter, lasse es auf den mit dem Reibzeuge verbundenen Tisch hinabhangen, und bewege die Maschine. — Der Leiter schlägt Funken gegen den annahenden Fingerknöchel. — Man verbinde nach entferntem Stricke den ersten Leiter durch eine metallene Leitung mit der Mauer. — Der Leiter liefert entweder keine, oder doch nur wenigstens um die Hälfte schwächere Funken als bey dem Stricke. Dieser ist also ein viel schlechterer Leiter als die Mauer, und um so mehr, je länger er ist.

§. 261.

„Ob es aber (das Wetterläuten) den Blitz herbeylockt, „sagt Lichtenberg, ist noch nicht erwiesen,“ und dieses ist auch alles, was wir zur Zeit behaupten können. Gleichwie wir nun dem Irrthum des für das Läuten blindlings eingenommenen unstudierten Volkes durch Belehrung eines Bessern entgegen arbeiten sollen, eben so sind wir befugt, diejenigen, (deren Zahl nicht gering ist) welche mit Ungestümm über die Schädlichkeit dieses Läutens lärmen, aufzufordern, (nicht etwa aus Achtung gegen dasselbe, sondern nur der Wahrheit wegen) uns ihre bessern Gründe zu unserer Belehrung vorzulegen, oder wenn sie keine haben, wie selbst unsre größten Naturforscher noch keine aufzubringen wissen, in Zukunft in ihren Gesprächen bescheidener zu seyn.

Der Hauptgrund, wenn man doch einen vorbringt, ist immer dieser: „Gewöhnlich schlägt der Blitz in jene Thürme ein, deren Glocken geläutet werden: ja man will sogar ein Beyspiel aufzuweisen haben, daß in einem Bezirke von vierzehn Pfarreyen der Blitz in einem Jahre gerade diejenigen sieben Thürme traf, in welchen geläutet wurde, und die übrigen sieben schonte, deren Glocken schwiegen.“

Ich sage: Sollen dergleichen Gründe gewichtig seyn, so muß allererst bewiesen werden, daß der Blitz nicht eingeschlagen hätte, wenn die Glocken ruhig geblieben wären. Gewiß schlägt er auch itzt noch, seitdem nach den höchsten Verordnungen nicht mehr geläutet wird, in viele Thürme, und noch öfter in andere Gebäude ein, wo es nicht einmahl Glocken gibt. Und sollte das Läuten so schädlich seyn, so müßten vorzüglich diejenigen Thürme getroffen werden, welche mit den meisten und größten Glocken prangen, und gleichwohl finden wir wenige solche Beyspiele. Mein ehemahliges Stift Weingarten hatte über den ganzen ansehnlichen Marktflecken, der es umgab, eine sehr erhabene Lage, hohe Thürme, viele und zum Theil ungemein große Glocken, die oft insgesammt fast ganze Tage wider das Gewitter stritten, von wohl gefütterten Brüdern und Ochsenknechten rasch um die Wette geläutet, und dennoch geschah es vor und nach dem Jahre 1777 niemahls, daß ein Blitz einen Thurm getroffen hätte, während er gleich in der Nähe niedrige Hütten zündete: ja ich selbst sah zur nähmlichen Stunde einmahl rings um das Stift herum sieben Bauernhäuser vom Blitzstrahle getroffen, im Rauch aufgehen, während unsere Thürme verschonet blieben.

Die angebliche Geschichte betreffend, so würde sie auch dann nichts beweisen, wenn sie wahr wäre, solange nicht aus andern Gründen dargethan wird, daß diese Erscheinung die Wirkung des Läutens und nicht vielmehr des Ungefährs und anderer Umstände gewesen sey. Kurz! der Blitz trift alle Gattungen Gebäude, mit und ohne Glocken, wo man läutet und nicht läutet: folglich ist das Einschlagen in Thürme, wo man läutet, für die Schädlichkeit des Läutens ein seichter Grund.

§. 262.

Indessen behaupte ich auch nicht, daß durch das Angebrachte die Unschädlichkeit dieses Läutens erwiesen sey. Genug! das Wetterläuten ist unnütz und verbothen: also sollen die Glocken ruhen. Was uns Elektriker betrifft, so befleißen wir uns, (wir haben das Mittel in der Hand) dem gemeinen Manne bey Gelegenheit sein Vorurtheil für das Läuten zu benehmen. Führen wir ihn zu unserer Maschine hin; zeigen wir ihm alle Künste des Wetterhauses; es hat eine Glocke; er läutet aus vollen Kräften, und doch zündet der Blitz. Nun sehe ich es, sagt er, daß das Läuten fruchtlos ist; er glaubt, und bekehrt vielleicht ein ganzes Dorf voll Ackersleute; besonders wenn er gar den Thurm gesehen hat, in welchen der Blitz nie einschlägt, bis man nicht seine Glocke läutet.

§. 263.

Einrichtung dieses Thurms.

a) Tab. III. fig. 25. mag den obersten Theil des Thurms vorstellen, wenn man in Gedanken die allda vorfindlichen Fenster und die Thür beseitiget, in welchem die Glocke hängt, so, daß sie angezogen sich gegen die Wand **fgik** schwenkt, und dieselbe beynahe berührt; in dem Zustande der Ruhe aber von ihr um $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll weit absteht.

b) Das Dach **zad** kann abgenommen werden, und hat inwendig von der Stange **lx** an bis unten gegen **c**, wo es die Wand φ berührt, einen Streifen Staniol aufgeleimet. Von dieser Stelle bis auf jene, welche von der Glocke, wenn sie im Umschwunge ist, nächstens berührt wird, läuft wieder inwendig an der Wand **fgik** ein Staniolbättchen hinab.

c) Tab. I. fig. N stellt die Glocke vor. In dem Glockenstuhle B ist bey c ein Eisendraht e d eingesteckt, so, daß er innerhalb des Holzes den Zapfen der Glocke, gegen welche er die nähmliche Lage, wie in der Zeichnung auf dem Papier hat, berührt. Hängt die Glocke in dem Thurme, so ist dieser Draht der Wand e b h i, von der er etwa nur $\frac{1}{4}$ Zoll absteht, und, wenn die Glocke geläutet wird, in der nähmlichen Entfernung an ihr hin und her streicht, zugewendet. Der Bogen, welchen sein Ende d während eines Umschwunges der Glocke an dieser Wand bezeichnet, wird an ihr mit Staniol belegt, und von dieser Belegung aus bis unten auf den Boden des Thurms ein Streifen Staniol fortgeführt, welcher, um verborgen zu bleiben, entweder mit Papier überzogen, oder wie die Wand selbst bemahlet wird.

d) Unten hat der Thurm an allen vier Seiten einen geräumigen Schwiebbogen, so daß die in der Mitte des Bodens angebrachte Zündmaschine (§. 14. a.) mit Geigenharzstaube und Werk versehen werden kann. In der Gegend A oder B der Zündmaschine, (Tab. I. fig. 3) wo der an der Wand herabhangende Staniolstreifen (c am Ende) den Boden ABCD berührt, geht ein eiserner Stift durch denselben, ohne auf einer Seite über das Holz hervorzuragen. Unterhalb verbindet ihn ein neuer Streif Staniol mit dem Drahte h z g f der Zündmaschine, der den Boden ebenfalls ganz durchdringt. Die Ausleitung m n wird, wie §. 14. a, eingerichtet, und der hänfene Glockendraht innerhalb des Thurmes an einer Ecke herabgelassen.

§. 264.

Gebrauch. Steht der Knopf des Thurms unter der elektrischen Wolke, (§. 222.) so wird an der Ausleitung m n der Zündmaschine bey n eine metallene Schnur eingehängt, mit dem Maschinentische verbunden, und die Maschine in Bewegung gesetzt.

Erfolg. a) Bleibt die Glocke in der Ruhe, und folglich außerhalb der Schlagweite der, kraft der Staniolbelegung, (vor. §. b.) elektrisirten Wand g f i k (Tab. III. fig. 25) so ergießt sich die Wolke nur durch ein knisterndes Ausströmen in den Knopf des Thurms, der aus trockenem Holze oder Pappe erbauet ist; (vergl. §. 224.) ein eigentlicher Schlagfunke erfolgt niemahls; folglich auch keine Entzündung des Thurms.

b) Wird hingegen die Glocke geläutet, so kömmt ihr unterster Ring innerhalb der Schlagweite der Wand f g i k: der Funke fährt in den Knopf, von diesem im Innern des Daches durch den Metallstreifen auf diese Wand; (vor. §. b.) von ihr auf die Glocke, vermittelst des Drahtes c d (Tab. I. fig. N) in die ihm gegenüber mit Staniol belegte Wand (eb. das. c.) an derselben herunter auf den Boden des Thurmes, durch den eisernen Stift und den mit ihm verbundenen Staniolstreifen in den Zuleitungsdraht der Zündmaschine, und nachdem er das Werk angezündet hat, durch die Ausleitungsschnur auf den Tisch, und von diesem auf den Zimmerboden.

c) Hört das Läuten auf, so verfolgt die Wolke auch den Thurm mit keinem Blitze mehr; und der Unverständige ist ganz überzeugt, daß der Glockenschall denselben anzog.

Siebenzehntes Hauptstück.

Die Zauberflasche.

§. 265.

Eine Spielerey, die mir vielfältig Vergnügen machte, weil sie selbst große Kenner elektrischer Wirkungen in Verlegenheit setzte, ist meine Zauberflasche. Sie besteht in der Auflösung einer dreyfachen und hauptsächlich der

I. Aufgabe. Eine Flasche A so stark als möglich am ersten Leiter zu laden, dieselbe hernach durch einen Fingerknöchel ihrer Ladung gänzlich berauben, und diese Ladung einer dritten aus vielen neben einander stehenden und nach Willkühr von einem der Zuschauer gewählten Flasche zuzuschanzen, ohne dieselbe zu berühren, oder einer benachbarten Flasche nur das Geringste von einem E beyzubringen.

Auflösung. Auf dem Nebentische B (Tab I. fig. 1) stehen sechs bis acht Flaschen A B C D E F — G H; ich verbinde den Leiter der Flasche A mit dem ersten Leiter der Maschine: Myron, einer der Zuschauer, wählt aus den übrigen sieben die Flasche G, welche nachher die Ladung der Flasche A erhalten soll, ergreift auf meinen Befehl ihren Knopf und hält ihn fest, während ich das A aufs stärkste lade. A ist geladen, Myron läßt seinen Flaschenknopf fah-

ren; ich stoße einen Fingerknöchel beherzt auf den Leiter des A, lasse ihn eine kurze Weile auf ihm liegen, und berühre mit der andern Hand, ohne den Fingerknöchel von dem Leiter zurückzuziehen, daß äußere Belege der nähmlichen Flasche, zum Zeichen, daß sie vollkommen entladen ist. Eben so untersuche ich eine Flasche nach der andern, Myrons Flasche ausgenommen: — keine liefert das geringste Fünkchen. Jetzt ergreife ich den Auslader, um auch Myrons Flasche der Probe zu unterwerfen. — Eine fürchterliche Explosion sagt, daß G die ganze Ladung des A erhalten hat. Myron staunt seine Flasche an, und es steht bey mir, ob ich ihn an dem Geheimnisse dieser Zauberey Theil nehmen lassen will, oder nicht.

Erklärung. Ein Paar Worte, und alles Staunen, wie bey jeder andern Taschenspielerey, hat ein Ende: — A hat einen Sprung; ist übrigens auf gewöhnliche Art belegt, so, daß man den Sprung nicht sehen kann: alles E, das es erhält, liefert es sogleich an den belegten Tisch, und an die äußern Belegungen der darauf stehenden Flaschen ab: jede wird zwar absolut, aber keine außer dem G explosionsfähig geladen, (§§. 30. c. 35. b. 86.) es müßte demnach auch jede sowohl am Leiter, als an dem äußern Belege berührt einen schwachen Funken geben, (§§. 30. a. 138. b.) und besonders die Flasche A, deren Belegungen kraft des Sprunges schlechtweg als eine Verstärkung des ersten Leiters betrachtet werden müßen. Wird nun das äußere Belege derselben berührt, so verliert sie, und alle übrigen Flaschen, außer dem G, ihre Elektricität, (§. 187. Nr. 3. und Erklär. Nrn. 1. 2. 3) und zwar um so sicherer, wenn der Fingerknöchel einige Zeit über dem Leiter des A ruhet.

§. 266.

II. Aufgabe. Die geladene Flasche A soll ihrer Ladung ohne Berührung beraubt, und dieselbe unter die von Myron und eine dritte von Star gewählte (sie heiße D) vertheilt werden.

Auflösung. Ist A eben so, wie im vor. §., geladen worden: so behält Myron seinen Flaschenknopf fest in der Hand, und ich lege einen Fingerknöchel auf den Leiter des D. — Es entsteht ein leises Sausen, bey dessen Ende ich, wie vorhin, die Leere aller Flaschen außer dem A und D, und endlich die Ladung dieser durch den Auslader darlege.

Erklärung. Durch die scheinbare Ladung des A ward G explosionsfähig elektrisirt. (vor. §.) Ergreife ich den Leiter des D, so ist dieser durch meinen Körper, den schlecht leitenden Bretterboden und den Myron mit dem Leiter des G; die äußere Belegung des letztern aber mit dem äußern Belege des D durch den leitenden Tisch verbunden: es muß demnach das G dem D die ähnliche Sättigung mittheilen. (§. 169.)

§. 267.

III. Aufgabe. Das geladene A soll ohne Berührung entladen, und keine andere Flasche geladen werden.

Auflösung. Ist A, wie §. 265., geladen worden, so hält Myron abermahls seinen Flaschenknopf, und ich eine Zeitlang die äußere Belegung einer mir beliebigen Flasche fest. Auch itzt entsteht ein dumpfes Sausen. Ist das Elektrometer des ersten Leiters gänzlich gefallen, so zeige ich auf die bisherige Manier, daß alle Flaschen leer sind.

Erklärung. Durch die Berührung der äußern Belegung was immer für einer Flasche komme ich mittelbar

mit dem Tische und der äußern Belegung des G; durch den Boden aber und den Myron mit dem Leiter des nähmlichen G in Verbindung: folglich bewirke ich seine Entladung; (§. 87. I.) doch ohne Geräusche. (§. 3.)

Achtzehntes Hauptstück.

Ein Wort über die medicinische Elektricität.

§. 268.

Nicht in unsern Tagen erst fieng man an, die Elektricität auf die Heilung menschlicher Gebrechen anzuwenden. „Bald nach der Erfindung der Elektrisirmaschinen," sagt C. P. Funke in seinem Handwörterbuch der Naturl. Wien 1806, am Ende des Art. Elektricität, „wendete man die Elektricität auf allerley Zufälle an, und bald erschallten von „mehrern Orten her Gerichte von den Wunderkuren, die „durch die Elektricität gemacht worden wären. Als sich her„nach diese glücklichen Wirkungen durch Versuche nicht be„stättigten, verlor sich der Gebrauch der Elektricität in me„dizinischer Hinsicht, bis man in den letzten zehn oder zwan„zig Jahren von neuen anfieng, Versuche zu machen. Jetzt „weiß man so viel gewiß, daß die Elektricität in ge„wissen Fällen nicht nur ein unschädliches und linderndes, „sondern selbst ein hilfreiches Mittel ist, welches mehr als „einmahl gefährliche Lähmungen, rheumatische Beschwerden,

„Taubheit, Augenübel, Kopfschmerzen u. s. w. glücklich „gehoben hat.“ So weit Herr Funke.

Weiß man dieses nun gewiß, so möchte man sich wundern, daß die elektrische Maschine fast einzig im physikalischen Cabinete, und im Zimmer eines Theoretikers, oder eines Praktikers, den der Tanz papierner Puppen, das Conzert einiger Glöckchen und das Geschrey des an der Zimmerthür geprellten Hausgesindes ergötzet, pranget.

Ist es aber wirklich gewiß, daß die Elektricität auf den menschlichen Körper so heilsamen Einfluß hat? — Was einen Zweifel erregen könnte, sind eben die nicht bewährten Wunderkuren, von welchen oben Herr Funke: allein man vergesse nicht, erstens daß man ehedem aus der Elektricität ein Universalmittel machen; zweytens alles durch elektrische Schläge heilen wollte. Was Wunder, wenn auf diese Art manchem Uebel nicht nur nicht abgeholfen, sondern selbes merklich verschlimmert wurde! So ist mir ein Fall bekannt, daß vor vielen Jahren ein sonst nicht ungeschickter Wundarzt einem Mann von schlechtem Gesichte durch die Elektricität die Augen stärken wollte. Welche Freude! Der Mann sah heller. Um ihn vollkommen herzustellen, arbeitete der Chirurg aus vollen Kräften, gab seinem Patienten eine doppelte und dreyfache Dosis von elektrischen Schlägen und der arme Mann ward blind.

In unsern Tagen weiß man glimpflichere Mittel. Wer sie zu kennen verlangt, der kaufe sich das unvergleichliche kleine Büchchen von Tib. Cavallo über die medicinische Elektricität, wo alle für diese Kurart geeigneten Fälle, nebst ihrer Behandlungsweise, deutlich und genau beschrieben werden.

Nun auf die vorgelegte Frage: Gewiß ist es, sage ich,

erstens, daß die Elektricität auf den menschlichen Körper großen Einfluß haben muß: denn, wie jeder andere Körper, (§. 4.) so enthält auch der menschliche ohne Widerrede seinen und zwar nicht geringen Antheil an dem elektrischen Princip, dessen verschiedene Abänderungen, das zu viel und zuwenig, und manche andere Modifikationen, die man zur Zeit noch nicht angeben kann, auf ihn eben jenen Einfluß haben müßen, welchen die Veränderung des Geblütes und anderer Säfte auf ihn hat; besonders lehrreich ist hierinfalls das bekannte elektrische Brünnelchen: Flüßigkeiten, die durch ein enges Röhrchen nur langsam tröpfeln, sprudeln elektrisirt mit Ungestüm hervor, und werden in Nebel verwandelt, weitest von der Röhre weg, und auseinander geschleudert. Kömmt eine Flüßigkeit im menschlichen Körper ins Stocken, so erhalten ihre Theile durch die Elektricität einen neuen Trieb; jedes Theilchen erhält mit den andern das gleichnahmige E; jedes stößt demnach das andere ab, (§. 21.) dadurch erhält manches eine Kraft dort durchzudringen, wo es ins Stocken gerieth.

Doch ohne mich bey dem Beweise **a priori** aufzuhalten, sage ich zweytens: Es ist aus der Erfahrung gewiß, daß die Elektricität einen wichtigen und sehr vortheilhaften Einfluß auf den menschlichen Körper hat.

Es stünden mir hier die Menge der vortheilhaftesten Zeugniße berühmter Männer, die hierüber Versuche angestellt haben, zu Gebothe; ich will aber, um nichts Bekanntes aufzuwärmen, nur bey dem stehen bleiben, wasich selbst erfuhr. Unzähliche Mahl vertrieb ich vermittelst der Elektricität auf der Stelle rasende Zahnschmerzen, ohne daß sie wiederkehrten, wenn sie von einem Fluße herrührten. Meistens trat der Patient schmerzenlos von der Insel, auf welcher ich ihn nach der Vorschrift Cavallos behandelte. Einige

Mahl hörten die Schmerzen zwar nicht auf der Stelle, jedoch längstens nach einer halben Stunde auf. Bisweilen rührten sie sich nach mehrern Stunden von neuen, blieben aber auf eine wiederhohlte Elektrisirung gänzlich aus. Spürte der Patient gar keine Linderung, so verwies ich ihn zum Zahnbrecher oder zur Geduld.

Nicht selten geschah es, daß die Schmerzen bey solchen Leuten, die ihre Zuflucht zuvörderst zu dem Zahnbrecher genommen hatten, auch nach der Herausnahme des Zahnes nicht im Geringsten abnahmen. Den verlohrnen Zahn konnte ich diesen Unglücklichen nicht wieder geben, wohl aber ihre Gesundheit.

Wie viele Zähne werden demnach leider unter unsäglichen Schmerzen ausgebrochen, die gar leicht geheilt, und lange noch Dienste thun könnten, und, was das *traurigste* ist, ohne dem Uebel zu steuern! Nie sollte ein Zahn ohne vorhergegangene Elektricitätsprobe gebrochen werden.

Eben so vortheilhaft fand ich dieses Heilmittel bey Schwulsten, Krämpfungen, Augen- und Ohren-Wehen, und insbesondere bey Lähmungen, die von einem Schlagfluße herrührten! Doch forderten solche Uebel, vorzüglich das letzte, mehrere Wiederhohlungen dieser Kurart.

Elektrische Schläge wendete ich nur bey hartnäckigen Rheumatismen, die in groben Theilen des Körpers ihren Sitz hatten, an. Dadurch heilte ich ein Paar rüstige Bauernpursche, die sich durch Aufhebung zu schwerer Lasten im Kreuze ein Uebel zugezogen hatten, so daß sie mehrere Tage zur Arbeit untüchtig waren. Ein paar elektrische Schläge durch den Sitz des Uebels geleitet, stellten sie so her, daß sie des andern Tages schmerzenlos ihrer Arbeit vorstehen konnten.

Freylich sagte mir bey dieser Gelegenheit ein Arzt: ich

hätte gerade den glücklichen Zeitpunkt getroffen, in welchem das Uebel ohnehin aufgehört hätte. Aber, was würden Sie antworten, erwiederte ich, wenn ich von allen ihren prächtigen Kuren das nähmliche behauptete?

Indessen waren andere im medicinischen Fache eben so berühmte Männer nicht nur bescheidener, sondern machten selbst von der Elektricität vielfältigen Gebrauch. Einige, denen es an elektrischen Kenntnissen mangelte, suchten an meiner Maschine ihre dunkeln Begriffe aufzuhellen, besonders als sie überzeugt wurden, daß so eine Maschine noch hier und da half, wo ihre Kunst verlegen war.

Ein solcher Fall ereignete sich in den letzten achtziger Jahren. Ein Bauernmädchen aus der Pfarrey Amzell in Schwaben, zwischen Ravenspurg und Wangen gelegen, erkrankte, ward bettliegerig, und aller angewandten Hilfe des geschickten Arztes ungeachtet, von Tag zu Tage schlechter. Es kam so weit, daß jeder Tropfen Wasser, und was das Mädchen sonst von Speis und Getränke zu sich nahm, ihr die heftigsten Convulsionen verursachte, und sie folglich dem nahen Hungerstode entgegen sah. Der Arzt hielt das gute Kind, noch zählte es nicht zwanzig Jahre, für verlohren, und ließ es als eine sichere Beute des Todes nach Sitte seiner Kirche mit den heiligen Sterbesakramenten versehen. Als dieses in seiner Gegenwart geschehen war, hielt der junge, überhaupt und besonders im physikalischen Fache geschickte Capellan (Mohr war sein Nahme) eine heimliche Unterredung mit ihm, und schlug als das letzte und unschädlichste Mittel die Elektricität vor. Der Arzt ließ sich den Vorschlag gefallen, und kam am folgenden Tage, Augenzeuge der elektrischen Behandlung zu seyn. Der junge Geistliche brachte seine kleine elektrische Geräthschaft mit sich. Er hielt das Uebel für eine Folge

des ins Stocken gerathenen Monathlichen, in welchem Falle Cavallo die Elektricität als das einzige souvraine Mittel anpreist, und einige schwache Schläge durch das Becken durchgeleitet wissen will. Der Arzt schrieb die zwey Verbindungspuncte vor, und der Hr. Capellan ließ 3—4 schwache Schläge durchpassiren. Das Mädchen schien sich etwas zu erhohlen, und erhielt noch ein paar Schläge. Die Maschine blieb stehen, der Arzt und der Capellan entfernten sich. Vor der Operation legte ersterer dem Mädchen zur Probe ein kleines Stückchen Zucker auf die Zunge: die Convulsionen stellten sich so heftig ein, daß man sogleich dessen Ende erwartete. Wie sehr wunderte sich demnach der junge Geistliche, (der Arzt kam nicht mehr, schrieb auch nichts weiteres vor) als ihm des andern Tages das gute Kind, man denke sich seine Freude! erzählte, wie es ohne mindeste Beschwerde das Schüsselchen, das leer am Bette stand, voll Suppe ausgespeist hatte. Der junge Mann hierdurch anfgemuntert, nahm die Operation zum zweyten Mahle vor, und lehrte sie den Vater des Mädchens, umselbe in seiner Abwesenheit täglich fortzusetzen. Am vierten Tage kam er selbst wieder, und — ward von der Kranken an der Treppe unter Segenswünschen empfangen. Am achten Tage war sie gänzlich von ihrem Uebel befreyt, aß, trank, wie jede Andere, erhielt in kurzen ihre verlohrnen Kräfte wieder, und verdankt dem jungen Mann mit der Elektrisirmaschine ihr frohes Leben.

Diese Geschichte ward in der ganzen Gegend bekannt. Ich suchte die Freundschaft des wackern Geistlichen, und erhielt aus seinem Munde, was ich hier niederschrieb.

Noch könnte ich weitschichtig von den glücklichen Kuren reden, welche die Herren Professoren der Naturlehre während meiner Anstellung an der ehemaligen Universität

zu Salzburg, an verschiedenen Bresthaften unternahmen; doch es sey an diesem genug, und findet anders der Menschenfreund an meinen Worten keinen Zweifel, wie er einen zu hegen keine Ursache hat, so stimmt er lebhaft in meinen Wunsch ein, daß doch einmahl irgendwo unter der Aufsicht eines in den elektrischen Kenntnissen eingeweihten Arztes eine öffentliche Anstalt getroffen werden möchte, wo jeder Nothleidende in den hierzu geeigneten Fällen, Hilf und Trost an der elektrischen Maschine abhohlen könnte. Die Handgriffe dieser Kurart sind so wenig verwickelt und so leicht faßlich, daß jeder Mensch dieselben erlernen kann. Der Arzt schriebe die Methode vor, und der Practiker vollführte sie. Ohne ärztliche Vorschrift möchte es ihm und überhaupt jedem andern verbothen seyn, medicinischen Gebrauch von seiner Maschine zu machen. Auf diese Art fiele eine Ursache, die mir ein aufrichtiger Wundarzt entdeckte, des Verdrängens der Elektrisirmaschine aus dem medicinischen Saale weg, und die gute Sache gewänne.

Freylich weiß die Arzneywissenschaft jedem Uebel auch durch andere Mittel zu begegnen. Wie aber, wenn die Elektricität gerade in manchem Falle das beßte und wirksamste wäre? Wie oft wird nicht eine Frottirung vorgeschrieben? und doch ist diese augenscheinlich nur eine schwache Nachahmung des elektrischen Frottirens. Daß die Elektricität schnell heilet, sollte wenigstens den Menschenfreund nicht von ihrem Gebrauche zurückschrecken.

Doch genug! Männer, welche in den elektrischen Theorien eben so gut, als in den ärztlichen eingeweiht sind, mögen weitere und passendere Vorschläge thun.

Anhang.

Zum Beschluße dieses Hauptstückes und des ganzen Werkchens rücke ich wörtlich aus der Salzburgisch = medicinisch = chirurgischen Zeitung Nr. 34. des Jahrganges 1811, da diese nicht in allen Händen ist, einen Artikel ein, welchen der Naturforscher sowohl, als der eigentliche Arzt, und insbesondere der Freund der Elektricität mit eben so vielem Vergnügen lesen wird, als ich ihn las. Er zeugt von einem wesentlichen Unterschiede zwischen der positiven und negativen Elektricität, und von der Einwirkung beyder, wenigstens in Einer Hinsicht, auf das thierische Leben. Ich erlaube mir nur, denselben in Numern einzutheilen, weil ich §. 257. den Leser auf eine Stelle hinwies. Er heißt so:

Versuche über den Einfluß der Elektricität auf das Blut und den Athmungsprozeß, von Herrn Dr. Schübler in Stuttgart.

I. Vor einigen Monathen verbreitete sich in einigen gelehrten Zeitungen die Nachricht, Herr Professor Grindel in Dorpat habe durch Galvanismus Blut erzeugt. Ob sich diese Nachricht wirklich bestätige, muß erst die Zukunft lehren, daß übrigens das Blut wirklich durch Galvanismus und Elektricität mehrere bis jetzt noch nicht bekannte Veränderungen erleide, zeigen mehrere Versuche, welche vor kurzem Gustaph Schübler, Dr. der Medizin in Stuttgart, anstellte, und welche in seiner Dissertation, Experimenta quaedam influxum Electricitatis in sanguinem et respirationem spectantia (Tübing. 1810) näher beschrieben sind. Die Hauptresultate dieser Versuche sind folgende:

II. Der Verfasser stellte zuerst mehrere Versuche über das Blut an: er nahm hierzu jedes Mahl frisches gesundes menschliches Venenblut, so wie es noch warm aus den ge=

öffneten Venen abfloß; die Elektricität wurde immer sogleich darauf angewendet, noch ehe es coagulirte. Wurde die Elektricität so angewendet, daß sie aus Spitzen, welche vier bis sechs Zoll von der Oberfläche des Blutes entfernt waren, durch das Medium der Luft auf die Oberfläche des frischen Blutes überging, so zeigte sich folgende auffallende Erscheinung: Durch die positive Elektricität wurde das Gerinnen des Blutes gehindert, die Oberfläche des Blutes coagulirte nicht mehr, berührte man es mit dem Finger; so färbte sich dieser noch immer roth, während das der Vergleichung wegen zur Seite stehende, wie gewöhnlich, mit einer speckigten Kruste überzogen war. Dieser Versuch wurde zwey Stunden lang fortgesetzt, und anstatt zu gerinnen, ging die Oberfläche des Blutes immer mehr in einen zersetzten aufgelösten Zustand über. Der bey der Berührung sich an den Finger hängende Bluttropfen schien aus drey Bestandtheilen zu bestehen: aus dunkel-schwarzen Cruorkügelchen, etwas rothen arteriösen Cruorkügelcheu, und trüben schwärzlichem Serum, in welchem schon Blutkügelchen aufgelös't zu seyn schienen. Das Ganze hatte eine breyartige Consistenz; die tiefern Schichten des Blutes waren deutlich geronnen. Der Versuch wurde zwey Mahl wiederhohlt, jedes Mahl wurde ein zweytes Gefäß von demselben Blut der Vergleichung wegen zur Seite gesetzt; es zeigte sich immer bey positiver Elektricität dieselbe Erscheinung. Wurde hingegen derselbe Versuch unter denselben Umständen und bey derselben Stärke der Elektricität mit der negativen Elektricität angestellt; so zeigte sich diese Erscheinung nicht mehr: das Blut coagulirte zwar langsamer als im unelektrischen Zustande; jedoch coagulirte es im kurzen vollkommen, erhielt eine speckigte Kruste, welche den Finger nicht mehr färbte, und trennte wasserhelles Serum ab, ohne daß

sich eine Spur von Zersetzung, wie mit der positiven Elektricität, hätte bemerken lassen.

III. Bey diesen Versuchen wurde zugleich jedes Mahl die Temperatur-Veränderung des Bluts während der Coagulation durch genau correspondirende Thermometer beobachtet. Es zeigte sich sowohl bey positiver als negativer Elektricität eine äußerst schnelle Wärmeabnahme: das elektrisirte Blut erkaltete weit schneller als im gewöhnlichen Zustande: zuletzt entstand eigentliche Kälte; die Temperatur des Blutes wurde um zwey Reaumur-Grade geringer, als die des umgebenden Mediums; erst, wenn zu elektrisiren aufgehört wurde, stieg die Temperatur wieder. Diese Kälte erzeugende Fähigkeit der Elektricität zeigte sich ebenso bey einfachem reinem Wasser, welches bis an die Temperatur des Bluts erwärmt wurde, sie zeigte sich endlich selbst bey festen Körpern. Sie scheint allen, die Wärme und Elektricität leitenden Körpern gemeinschaftlich zu zukommen, und wahrscheinlich reduciren sich hierauf noch viele Erscheinungen in der großen Natur: wie die Bildung der Schlossen; die Kühle, die sich oft im Sommer nach heftigen Gewittern über weite Gegenden verbreitet u. s. w.

IV. Die Erscheinung der langsamern Coagulirung im elektrischen Zustande überhaupt scheint sich auf folgende Art zu erklären: Durch Elektricität erkalten Blut, Wasser u. s. w. schneller als gewöhnlich, ohne daß übrigens die nähere Ursache dieses schnellen Erkaltens damit gegeben wäre. Ferner ist durch die Versuche von Hewson erwiesen, daß das Blut bey einer niedern Temperatur langsamer, bey einer höhern schneller coagulire: es wird also auch hier die unmittelbare Einwirkung der Elektricität durch Kälteerzeugung eine langsamere Coagulation zur Folge haben. Die Erscheinung, daß durch positive Elektricität das Blut gleichsam zersetzt

und aufgelöst wird, während es bey der negativen Elektricität, wie gewöhnlich, gerinnt, erklärt sich der Verfasser aus einer Säure und Alkalibildung; die Säure zersetzt die Cruorkügelchen, während die Alkalien (indem ohnehin freyes Mineralalkali immer im Blute vorhanden ist) diese zerstörende Wirkung auf den Cruor nicht haben. Alle diese Versuche wurden mit einer sehr großen Cylindermaschine angestellt, welche vier bis sechs Zoll lange Funken gab.

V. Auf ähnliche Art, wie mit der gewöhnlichen Elektricität, stellte nun der Verfasser mehrere correspondirende Versuche mit der galvanischen Elektricität an, wo sich ebenfalls einige bis jetzt noch nicht bekannte Erscheinungen zeigten. Auf die Oberfläche von so eben gelassenen Venenblut wurden durch zwey Platinadrähte die Pole einer galvanischen Säule gerichtet. Am positiven Pole entstand sogleich nach einigen Minuten ein schwarzer Ring, das Blut wurde, wie von einer Säure aufgelöst und schwarz; am negativen Pol zeigte sich ein rother Ring, der sich immer weiter vom Centrum des Pols entfernte; von einer Schwärze, wie am positiven Pol, war im geringsten nichts zu bemerken. Der Diameter des rothen Zirkels am negativen Pol war noch einmahl so groß, als der Diameter des schwarzen Zirkels am positiven; an beyden Polen zeigte sich zugleich die Bildung der Luftarten in Bläschen, ohne daß übrigens am positiven Pol durch die Bildung der Lebensluft das Blut arteriös, roth oder an dem negativen Pol durch die brennbare Luft schwarz geworden wäre, indem gerade das Blut da, wo sich die Lebensluft entwickelte, schwarz, und wo sich die brennbare Luft entwickelte, hoch scharlachroth wurde.*) Diese Erscheinungen des Bluts erklären sich

*) Dieser Versuch wurde in Wien mit einer starken galvanischen

aus den neuern Versuchen von Davy, nach welchen durch Galvanismus sich die Mittelsalze zersetzen, und überhaupt alle Alkalien an den negativen, und alle Säuren an dem positiven Pol herübergeführt und angesammelt werden. Im Blute sind hiezu Salze genug vorhanden, am negativen Pol wird sich hier vorzüglich das im Blut immer freye Mineralalkali ansammeln, am positiven die Säuren. Die Richtigkeit dieser Erklärung bestättigte sich durch Versuche, welche der Verfasser hierüber mit Alkalien und Säuren anstellte. Durch vegetabilisches und Mineralalkali wurde das Blut jedes Mahl scharlachroth, durch Säuren schwarz.

VI. Wurde schon coagulirtes Blut zu diesem Versuch genommen, so zeigte sich diese Röthe an dem negativen Pol nicht mehr, das Blut wurde vielmehr hier ebenfalls schwarz; eine der Ursachen hievon liegt wahrscheinlich darin, weil das Serum, in welchem vorzüglich das Mineralalkali enthalten ist, hier durch die Coagulation größten Theils schon abgeschieden ist, wozu dann gewiß noch mehrere andere chemische Veränderungen kommen, welche durch die Coagulation eingetreten sind.

VII. Die Versuche mit lebenden Thieren, welche der Verfasser in Beziehung auf den Athmungsprozeß angestellt hat, waren mit vielen Schwierigkeiten verbunden, und gaben der Hauptsache nach folgende Resultate: es wurden jedes Mahl kleine Thiere unter Glasglocken gesetzt, welche von der atmosphärischen Luft vollkommen abgeschlossen wa-

---

Batterie während der Abwesenheit des Verfassers daselbst wiederhohlt; die Farbenerscheinungen zeigten sich hier so gleich vom Anfange an, und nahmen schnell zu bis zur Coagulirung des Bluts, die rothe Färbung des Bluts nahm ebenfalls dem Anfang nach weit mehr zu, als die schwarze.

ten, während die sie umgebende abgeschlossene Luft durch eine Elektricität ausstralende Spitze anhaltend im elektrischen Zustande erhalten wurde, andere Thiere, ohne allen Einfluß der Elektricität, standen der Vergleichung wegen jedes Mahl zur Seite. Sobald eines dieser Thiere starb, wurde die zurückbleibende Luft jedes Mahl sogleich auf ihren Gehalt an Lebensluft eudiometrisch geprüft. Es zeigte sich jedes Mahl, daß die Thiere in elektrischer Luft früher starben, daß sie nicht so die Lebensluft aus der atmosphärischen Luft aussaugten, und daß daher die sie umgebende Luft nach eudiometrischen Prüfungen bey ihrem Tode immer noch mehr Lebensluft enthielt, als die in unelektrischer Luft unter denselben Glasglocken ablebenden Thiere. Vögel in Vergleichung mit Säugthieren zeigten folgende Verschiedenheiten: Sie hatten zur Erhaltung ihres Lebensprozesses eine weit reinere Luft nöthig; sie starben in dem nähmlichen Quantum Luft weit früher, und absorbirten in einer gleichen Zeit weit mehr Lebensluft; ihrem Athmungsprozeß war die elektrische Luft nicht so nachtheilig, welches ihrer Lebensart sehr angemessen zu seyn scheint, indem sie oft lange in den obern stärker-elektrischen Regionen der Atmosphäre zuzubringen bestimmt sind.

§. 269.

Zusatz

zu §. 5. für die, welche keine Mathematiker sind.

A. In jedem Zirkel verhält sich der Durchmesser D zur Peripherie (zum Umkreise) P, wie 100 zu 314.

d. i. $D : P = 100 : 314$.

Folglich findet man die Peripherie, wenn man den Bruch $\frac{314}{100}$ mit dem Durchmesser multiplicirt.

So ist §. 5. II. der Durchmesser der Scheibe S = 34 Zoll; hiermit der Umkreis $P = \frac{314}{100} \times 34 = \frac{10676}{100} = 106 \frac{76}{100} = 106 \frac{3}{4} + \frac{1}{100}$ Zoll.

B. Der Flächeninhalt eines Zirkels wird im Quadratmaße gefunden, wenn man seine Peripherie mit dem vierten Theile des Durchmessers multiplicirt.

So ist oben und §. 5. der Durchmesser der Scheibe S = 34 und die Peripherie $= \frac{10676}{100}$ Zoll; folglich der Flächeninhalt $Q = \frac{10676}{100} \times \frac{34}{4} = \frac{362984}{400} = \frac{90746}{100}$ □Zoll.

C. Ein zwischen zwey concentrischen (von dem nähmlichen Mittelpuncte aus beschriebenen) Zirkeln liegender Ring R wird im Quadratmaße gefunden, wenn man den Flächeninhalt des Kleinern von dem Flächeninhalt des Grössern abzieht.

So hat §. 5. II. und III. die eine Scheibe S 34, die andere s 22 Zoll im Durchschnitte. Die Fläche des S = Q fanden wir bey $B = \frac{90746}{100}$ □Zoll. Die Fläche des s = q ist $= (\frac{314}{100} \times 22) \times \frac{22}{4}$ (A. B.) $= \frac{6908}{100} \times \frac{22}{4} = \frac{151976}{400} = \frac{37994}{100}$ □Zoll; folglich ist $R = S - s = Q - q = \frac{90746}{100} - \frac{37994}{100} = \frac{52752}{100}$ □Zoll $= 527\frac{52}{100} = 527\frac{1}{2} + \frac{1}{50}$ □Zoll = 3 □Schuh $95\frac{1}{2} + \frac{1}{50}$ □Zoll.

Register.

Die Zahl zeigt die Seite an, wenn nicht §. voransteht.

A

| a | 186.
Abspringen des Blitzes von der Wetterstange 210. Ursache und Gegenmittel 215. §. 244. kann zünden. §. 238.
Abstoßen (das elektrische) 30. §. 21. 67. I. III.
Abziehen des elektrischen Princips 52. 61. ist nöthig 53. f.
Anziehen (das elektr.) 31. A. 58. 67. II. III. Anziehende Kraft als Ursache des — E. 74. §. 64.
Athmen in der elektr. Luft. 270. VII.
Atmosphäre (elektr.) S. Wirkungskreis.
Ausdehnung der Luft. S. Luft.
Ausleitung des Blitzableiters ins Wasser 222. IV. in feuchte Erde. 223. V. gute 224. VI. schlechte bewirkt das Abspringen des Blitzes 221. §. 237. ist äußerst gefährlich §§. 238. 245. I. II.

B

B. b. 186. §. 193.
Belegungen des Glases: ihr Nutzen 58. und Nothwendigkeit 52. c. unangepichte 54. I. nicht anliegende 54. II. Werden angezogen. 58. Haben gleiche Elektrici-

tät mit der anliegenden Glasseite 104. und elektrisirt durch Mittheilung oder Beraubung eb. das. durch Kunst die entgegengesetzte 106. 108. Beyde können an dem unentladenen Glase nicht indifferent seyn. 124. Die Entladung ändert ihre EE. 131. Folg. Eine elektrisirte theilt dem isolirten Glase kein E durch Mittheilung mit. 151. b. Nr. 2. Eine nicht isolirte verstärkt das E der andern. §. 117.

Belegung (eine indifferente) bekömmt durch Vertheilung über das elektr. Glas gebracht das E der anliegenden Glasseite. 109. Eine Ausnahme §. 101. wird durch die Belegung oder die Entblößung der entgegengesetzten Glasseite elektrisch. §§. 108. 115. Ebenso durch die Berührung der entgegen gelegenen elektrischen Belegung. §. 110.

— — — Eine elektrische wird durch Berührung indifferent. 113. schlägt einen Funken. 111. 123. 126. 144. Zeigt darauf abgehoben ein dem vorigen ungleichnahmiges E. §. 118. und bewirkt durch ihre Berührung eine Vermehrung oder Verminderung des E der entgegengelegenen Belegung. 116.

— — — Zwey indifferente an dem entladenen Glase. 137. 141. Herstellung ihrer Funkenfähigkeit. 142. 144.

Beleuchtung der Wände. 234.

Berührung (einseitige) bewirkt keine Entladung. §. 89.

Bindung. 59. 96. II. §. 89.

Blättchenelektrometer 31. B.

Blitz. Wird durch eine gute Ausleitung nach der Erde gereitzt. §. 228. Verläßt die Ableitung. 218. folg. Springt von der Erde zurück. §. 245. I. Verschont das Haus des Ableiters, und zündet das Benachbarte. 232. II.

Setzt das nähmliche Gebäude an vielen Orten zugleich in Brand. §. 241. Zwey entfernte Gebäude. 18. c.
Blitzableiter wird gebogen. §. 12. Schützt auf eine geringe Entfernung. 226. S. Ausleitung.
Blut (elektrisirtes). 266. II. Galvanisirtes 269. V.
Brünnelchen (das elektr.) §. 24. S. 247. 261.

C.

Capacität. 163. 164. 166.
Cylinder. S. Walze.

D.

Dachrinnen (metallene) sind gefährlich. 231. IV. Werden unschädlich gemacht. §. 244. I. II. III.
Dehnkraft als Ursache des + E. §. 64.
Doppelflasche. 182. bis 194.
Dualism. §§. 63. 64.
Dynamische Kräfte. §§. 1. 64.

E.

Elektricität ist verschieden. 63. Positive und negative. §. 52. Ganz verschiedene Wirkungen derselben. 266. II. Haben das Verhältniß der Gleichheit gegeneinander. 97. Eine verändert sich schnell in die andere. 150. Medizinische. 259. Bewirkt Kälte. 246. 268. III. Auch Wärme? 247. Elektrisches Princip. S. Princip.
Elektrisirmaschine ihre Theorie. 89.
Elektrometer. 31. B. 36. V. 81.
Elektrophor. 204.
Entladung. 96. I. Hinterläßt ein Residuum. 129. Belebt die Belegungen. 142. Entladenes Glas. S. Glas.
Erdbeben versenkt ein Dorf. 22. I. Bringt Wasser hervor. 25. II.

Erde die Vorrathskammer des elektr. Princips. 65. Trockene leitet schlecht. §. 223.
Explosion. S. Schlag.

F.

Fadenelektrometer. 36. V. 81.
Feuer zieht den Blitz an. §. 20.
Flasche (kleistische, leydnische, muschenbröckische) ihr Erfinder. 34. Empfindeley der ersten Versuchsteller. eb. das. Nutzen ihrer Belegungen und unnützes Füllen. 60. ihre Theorie. 91.. g. 92. a. Jede Seite enthält an der isolirten die nähmliche Elektricität. §§. 26. d. 27. a. 28. e. 29. a. An der unisolirten eine andere. §. 87. I. Positive und negative Ladung. §. 58. Doppelte Art der negativen. 95. Liefert äußerlich nicht gleich einen Funken. 162. Nr. 2. Ladung einer isolirten. §. 30. c. 60. I. Gilt für einen Leiter. 61. II. Ihre Entladung durch den Körper ohne Empfindung. 3.250. Zwey zugleich entgegengesetzt zu laden. 68. Gleich- oder ähnlichgesättigte schlagen keinen Funken gegen einander. 168. 169. Unähnlichgesättigte schlagen einen. 167. 169. Gleiche Sättigung am ersten Leiter. §. 168. Eine ladet mehrere andere. 173. Wirkung einer Großen auf eine Kleine, und umgekehrt. §§. 172. 173.
Franklins System. §. 61. Dessen Schwierigkeiten. §. 62.
Funken. Stärke des einfachen. §§. 6. 226. 246. 247.
Funkenkraftmesser. §. 255.

G.

G. Go. Gu. 80. 186. 205.
Galvanism auf Blut angewendet. 269. V.
Glas verschiedentlich elektrisirt. 37. bis 54. Leitet nicht.

§§. 39. 40. 30. e. Nur die berührten Puncte werden elektrisch. 53. e. Beraubt isolirt die Belegung nicht. §. 99. Kann auf der nähmlichen Seite + und — E besitzen. 75. I. und §. 66. Enthält unisolirt geladen mehr E als seine Belegung. §§. 96. 149. Elektricität des entladenen. 130. Ursache derselben. eb. das.
Glaselektrometer. 36. V.
Glassprengen. 22.
Gleichheit des + und — E an der kleistischen Flasche. 97.
Glockenschall vertreibt die Gewitter nicht. §. 259.

H.

Heckingham (Das Arbeitshaus zu) schützen acht Blitzableiter nicht. 226.
Holzspalten. 22. b. 27. c.

J.

Innere Leitung. 212.
Isolirte Flasche. S. Flasche.

K.

K. Ko. Ku. 186.
Kälteerzeugung durch die Elektricität. §. 258. S. 268. III.
Kräfte (dynamische). §. 64.
Kugelstängelchen. 43. b.
Küssenelektrometer. 37.

L.

L. l. 186. und §. 193.
Ladung (entgegengesetzte) zweyer Batterien. §. 91. Vollkommene und ähnliche. 165.
Leiter und Nichtleiter. §. 3.

Leuchten des elektr. Princips. §. 19.
Luft (elektr.) ist dem Athem schädlich. 270. VII. Wird durch die Elektricität ausgedehnt. §§. 17. 250. 254. Doch nicht vermöge einer erzeugten Wärme. §. 256. Ihr Ausdehnungsmesser. §§. 250. 251.

M.

M. Mo. Mu. §. 193.
Medicinische Elektricität. 259.
Metall besitzt eigenthümliche Elektricität. 3.

N.

Negative Elektricität. S. Elektricität.

O.

O. 80. 186. §. 204.

P.

Pinsel (feuriger). §. 55.
Positive Elektricität. S. Elektricität.
Princip (elektr.) 3. 69. Wirkt auf alle fünf Sinne. §. 2. Ist in allen Körpern, §. 4. und mit dem Blitze einerley. §. 8. Wird auf der negativen Glasseite nie ganz abgetrieben. 94. IV. Zieht an und stößt ab. §§. 21. 22. 56. 42.

R.

Rauch zieht den Blitz an. §. 20.
Reibzeug wird ausgesogen. §. 54. Gibt einen Stoß. §. 247. folg.
Residuum. 129.
Richtung des elektrischen Stroms. 29. Anmerk.

S.

Sättigung vollkommene und ähnliche. 165.
Scheiben. §. 5.
Schießpulver zünden. 19. d.
Schlag erfordert die Berührung beyder Glasseiten. 53. d. 54. g. §. 40. Scheinausnahme 96. II. an dem Reibzeuge, §. 247. folg. an einer unbelegten Glasplatte. 55.
Schlagfähigkeit befindet sich im Glase. §. 38.
Schlagweite. §. 70.
Schmelzen. §§. 9. a. b. c. d. 11. 13. Maschine dazu. §. 10.
Spitzen erleuchtete. §. 55. Auf dem Knopfe einer geladenen Flasche. §. 146. Unterschied zwischen ihnen und den Kugeln. 147.
Sternchen (leuchtendes). §. 55.
Stoß. S. Schlag.
Strick (hänfener) leitet schlecht. §. 260.
Symmers Dualism. 72.

T.

Thermometer zeigt die durch die Elektricität erzeugte Hitze zweydeutig an. §. 258.
Thurm, welchen der Blitz nicht berührt ohne die Läutung seiner Glocke. §§. 263. 264.
Thurmsprengen. 20.
Trippelflasche. 194. 176. folg.

V.

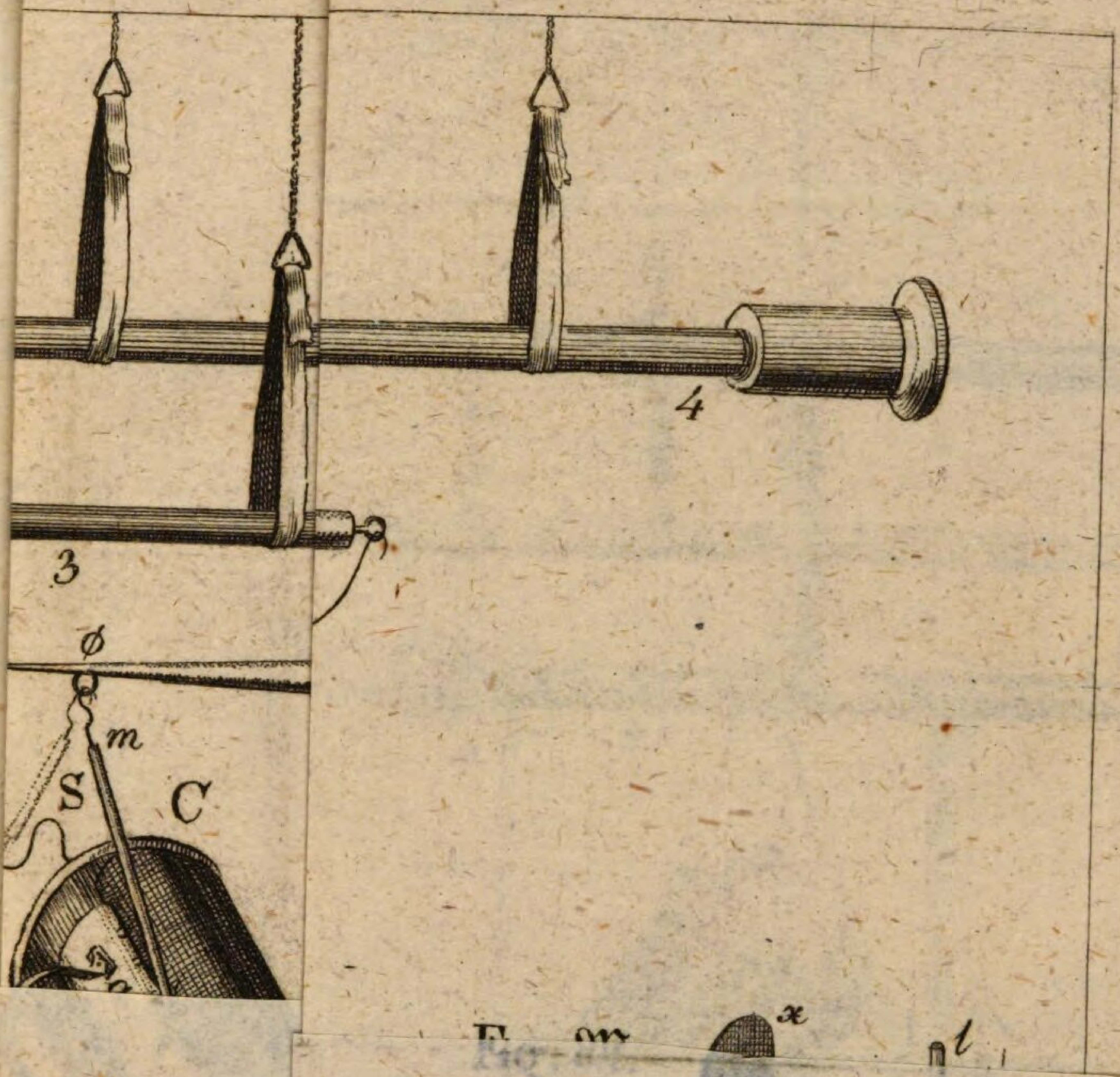
Versinkendes Dorf. 22. I.
Vertheilung (elektr.). 76. Ihre Entstehung. 77. Wird bewiesen. §. 71. folg. Geht durch das Glas. §. 80. Schwächt den sie bewirkenden Körper. §. 81. Besondere. 50. q. §. 82.

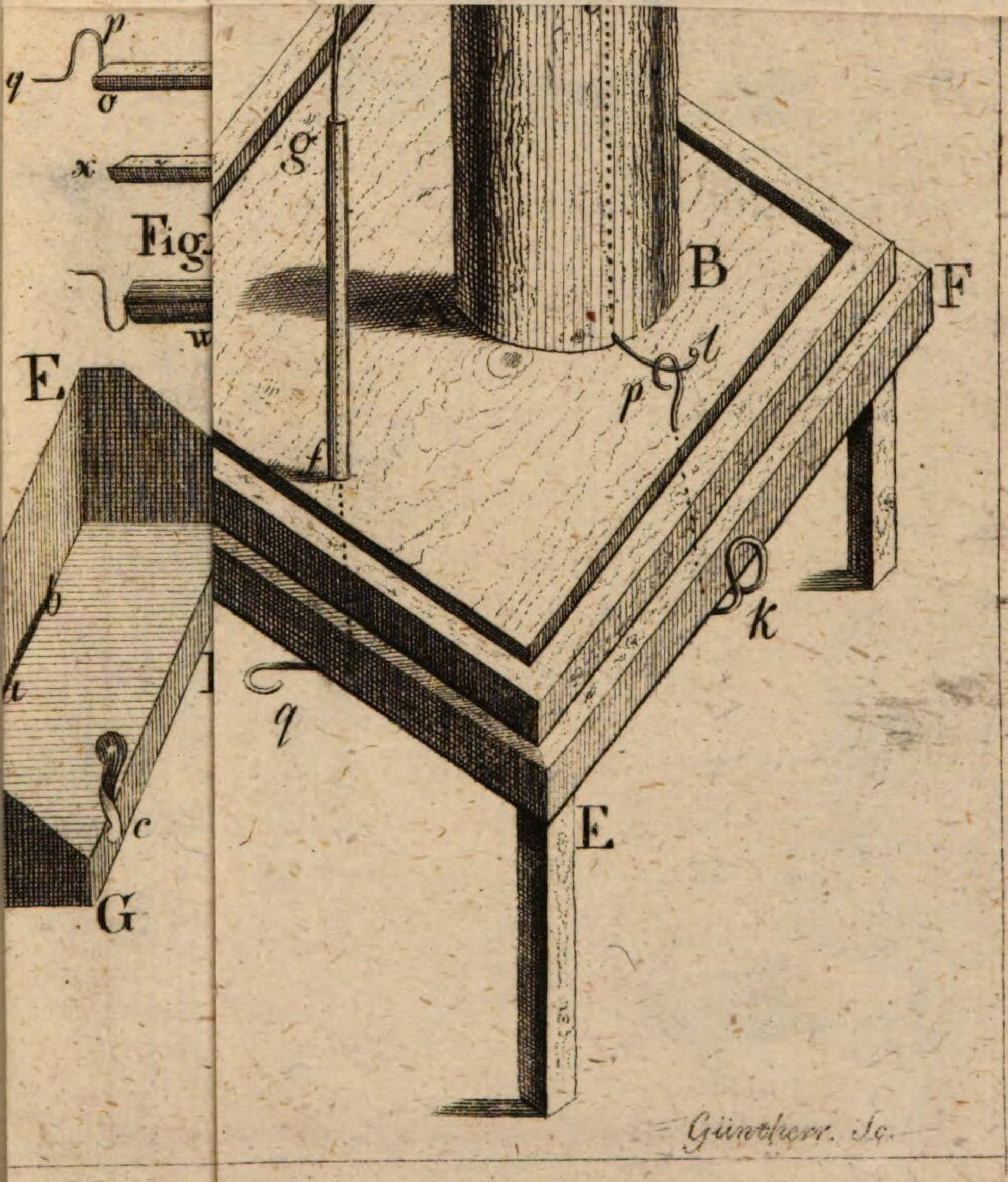
W.

Walze, ihre Vorzüge. 5.
Wetterläuten. §. 259. Ob es schadet. §§. 261. 262.
Wirkungskreis (elektr.) §. 78. Sein Umfang. 83. Geht durch das Glas. §. 80.
Wolke (elektr.) 15. und §. 222. folg.

Z.

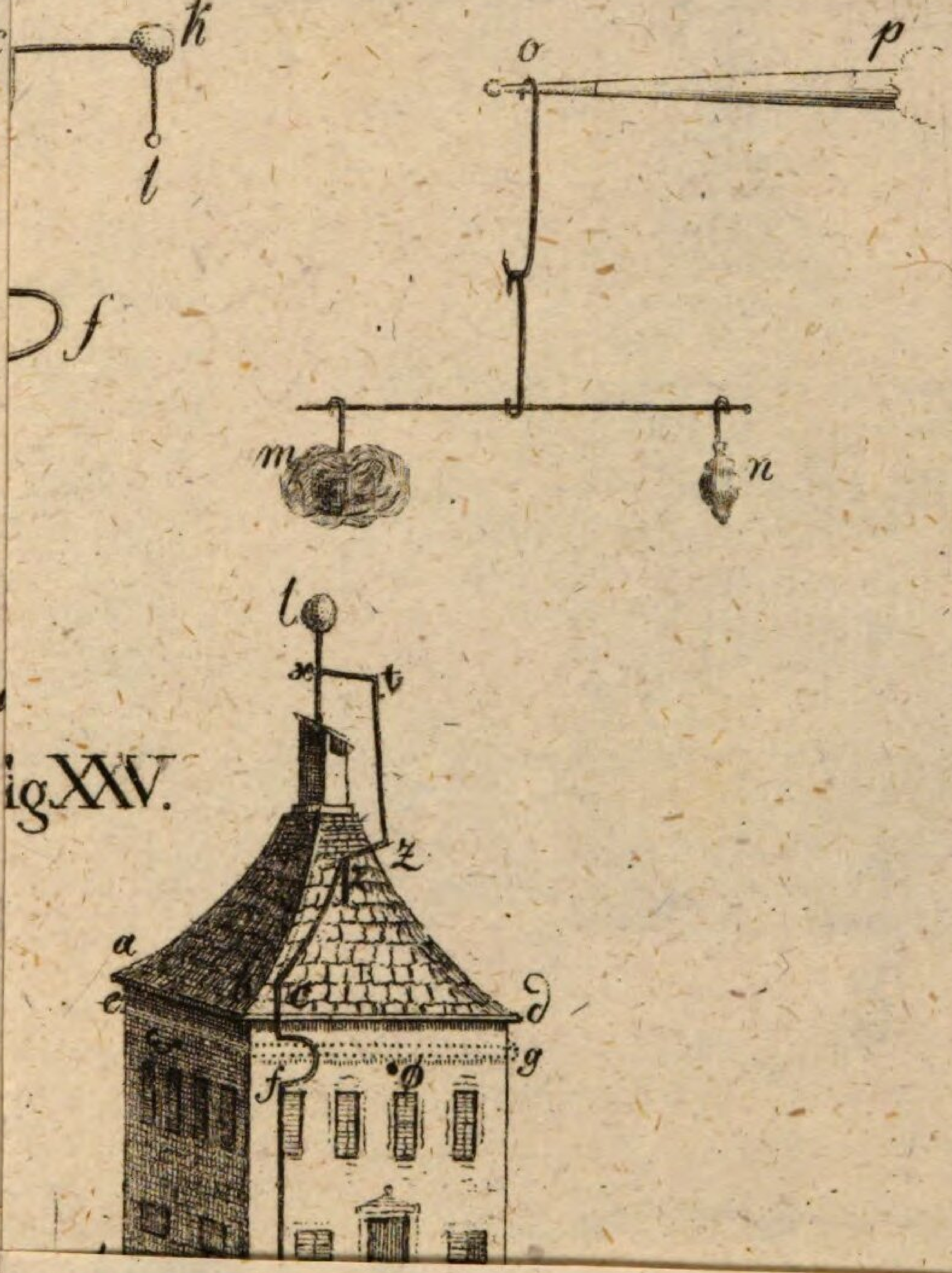
Zauberflasche. §. 265. folg.
Zünden. 9. und §. 14.
Zündmaschine. 14.


4
3
ø
m
S
C
x
l


q p o
x
Fig.
w
E
b
c
G
g
B
F
p t
f
k
q
E
Güntherr. sc.

Tab. III.

XXVII.



ig XXV.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gaelle, Meingosus,

Beyträge zur Erweiterung der Elektricitätslehre

Salzburg 1813

Phys.sp. 241

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133783-7